With the authors compliments

P.C.11

(10)

Leche

Galeopithecus

ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND
3 FEB 25
LIBRARY

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 21 N:o 11.

ÜBER

DIE SÄUGETHIERGATTUNG GALEOPITHECUS.

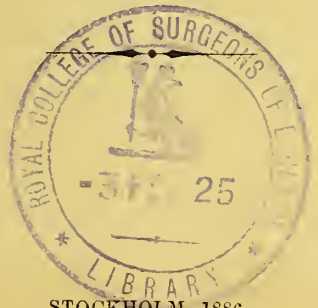
EINE MORPHOLOGISCHE UNTERSUCHUNG

VON

WILHELM LECHE.

MIT 5 TAFELN.

DER KÖNIGL. SCHWED. AKADEMIE DER WISS. VORGELEGT DEN 15 APRIL 1885.



STOCKHOLM, 1886.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/b22288697

VORBEMERKUNGEN.

Unter den auf dem Lande lebenden Wirbelthieren treffen wir bekanntlich bei einzelnen Gattungen, Familien oder grösseren Gruppen Vorrichtungen an, welche den Inhaber befähigen sich für längere oder kürzere Frist, mehr oder weniger vollständig über die terra firma zu erheben und ihm somit einen entschiedenen Vorzug seinen nächsten Verwandten gegenüber verleihen, resp. ihn für eine andere Lebensweise befähigen. In verschiedenen Abstufungen entwickelt und durch Differenzirung verschiedener Organe gebildet, sind dergleichen Apparate nicht immer homologe Bildungen, wenn sie auch in ihrer höchsten Entwicklung den Besitzer zu ziemlich ähnlichen Leistungen befähigen. Die vollkommenste Leistung, zu welcher sich eine solche Vorrichtung erheben kann, ist aber selbstverständlich das Zustandekommen eines Flug- oder Flatterapparates, welcher von drei verschiedenen Thiergruppen, die keine directe genetische Beziehungen zu einander besitzen, selbständig erworben ist: den Pterodactyli, Vögeln und Fledermäusen.

Unter den Säugethieren kann bei Formen, deren nächste Verwandte Baumthiere sind, durch Ausbildung eines in verschiedener Weise gestalteten sog. Fallschirms — wir sehen hier einstweilen gänzlich von den Fledermäusen ab — die Sprungfähigkeit erhöht, das Thier zu weiteren Sprüngen und langsamerem Fallen als ihre Sippengenossen befähigt werden. Die mit einem solchen Apparat ausgerüsteten Säugethiere sind Propithecus unter den Halbaffen, Anomalurus und Pteromys unter den Nagern, Petaurus unter den Beutelthieren und schliesslich Galeopithecus. Da wir nun keinen Augenblick in Zweifel sein können, dass Propithecus in den anderen Indrisinæ, Pteromys und Anomalurus in den andern Sciuriden, sowie Petaurus in Phalangista ihre allernächsten Verwandten besitzen, während sie mit einander durchaus keine directe Verwandtschaft haben, so sind wir jedenfalls gezwungen anzunehmen, dass der Fallschirm eine für jede Gattung selbständig erworbene Bildung ist.

Bietet die Genealogie der letztgenannten, mit Fallschirm versehenen Formen keine nennenswerthen Schwierigkeiten dar, so gehört dagegen Galeopithecus zu den Formen, über deren systematische Stellung bisher keine Einigung unter den Zoologen erzielt worden ist, nicht einmal in Bezug auf die Ordnung, zu welcher er zu führen sei. Pallas[1]), dem wir

[1]) N:o 37 (cfr das Verzeichniss der citirten Literatur).

die ersten Angaben über den inneren Bau desselben verdanken, hält ihn für ein Bindeglied zwischen Halbaffen und Fledermäusen, LINNÉ, SCHINZ, BLAINVILLE, GRAY und MACALISTER zählen ihn zu den Halbaffen, CUVIER, MECKEL, A. WAGNER (1840) und GIEBEL zu den Fledermäusen, A. WAGNER (1855), PETERS, MIVART, HUXLEY und FLOWER zu den Insectivora. Zugleich räumen auch alle Verfasser ein, welche dieser Gattung einige Aufmerksamheit geschenkt haben, dass dieselbe — sie mag nun von ihnen zu dieser oder jener Ordnung gezählt werden — überall eine fremdartige, isolirte Stellung einnimmt und desshalb als eine besondere Gruppe, Unterordnung oder dergl. mit verschiedenen Benennungen (Galeopithecidæ, Nyeteromorpha, Dermoptera) bezeichnet worden ist. Neuerdings scheint man sich ziemlich allgemein damit beruhigt zu haben, Galeopitheeus den Insectivoren — allerdings als »aberrantes» Glied — beizuzählen. Eine klarere Erkenntniss seiner Verwandtschaftsverhältnisse ist hiermit aber keineswegs gewonnen worden. Es bilden zwar die »Insectivora» eine ohnehin ziemlich heterogene Thiergesellschaft, die, wie ich bereits früher hervorgehoben[1]), der Mehrzahl der übrigen Säugethierordnungen keineswegs als völlig gleichwerthig aufzufassen ist; die Einreihung eines aberranten Gliedes mehr oder weniger wirkt desshalb auch in einer Ordnung mit so elastischen Grenzen weniger störend, als innerhalb der ungleich schärfer begrenzten Ordnungen der Prosimiæ oder Chiroptera. Jedenfalls scheint mir die Vereinigung des Galeopitheeus mit den Insectivoren in erster Linie nicht durch die Erfassung seiner genealogischen Verhältnisse veranlasst, sondern vielmehr ein Ausdruck für die völlige Unklarheit zu sein, in welcher unsere Vorstellungen betreffs gerade dieser Verhältnisse sich noch immer bewegen.

Die Ursache dieser Unsicherheit ist zunächst in der eigenartigen Organisation des Galeopithecus, dann auch in der lückenhaften Kenntniss des anatomischen Baues desselben zu suchen. Skelet und Zahnsystem sind allerdings von mehreren Autoren, hauptsächlich CUVIER (N:o 6), BLAINVILLE (N:o 2), OWEN (N:o 36 und 36 b) und MIVART (N:o 33) ziemlich eingehend beschrieben worden. Über alle übrigen Organsysteme liegen dagegen nur ganz vereinzelte und unvollständige Angaben vor; MACALISTER (N:o 28) beschreibt einige Muskeln; CUVIER's, MECKEL's und OWEN's Werke enthalten vereinzelte Eingeweide-Angaben, welche sich für die Beurtheilung der Stellung des fraglichen Thieres als durchaus ungenügend erwiesen haben.

In den obigen Ausführungen ist auch die Veranlassung zu der vorliegenden Arbeit gegeben. Da von der Organisation des Gal. ausser den äusseren Merkmalen bisher nur Skelet und Zahnsystem näher bekannt gewesen sind, haben sich auch frühere Untersuchungen über die Verwandschaftsverhältnisse unseres Thieres vorzugsweise nur auf diese Theile stützen können. Wie wenig übereinstimmend und befriedigend die hierbei gewonnenen Resultate ausgefallen sind, haben wir bereits gesehen. Da nun die in engerem Sinne historischen Zweige der Zoologie, Embryologie und Paläontologie, für den vorliegenden Fall noch unzugänglich sind, so galt es zu versuchen, ob an der Hand der anatomischen

[1]) N:o 27, pag. 4.

Befunde, durch vergleichende Untersuchung auch der Muskulatur, des Nervensystems und der Eingeweide, der Genealogie des Gal. auf die Spur zu kommen sei. Insbesondere lag hier ein Problem vor, welches bei genealogischen Untersuchungen wohl immer wieder auftaucht, und dessen Lösung somit eine allgemeinere Bedeutung beanspruchen kann. Dasselbe ist im vorliegenden Falle so zu formuliren: ist die schon in der äusseren Erscheinung hervortretende Ähnlichkeit des Gal. und der Chiroptera nur eine Convergenzerscheinung, oder beruht dieselbe auf gemeinsame Abstammung? Um diese Frage beantworten zu können waren selbstredend auch jene Organisationsverhältnisse, welche sich von der eigenthümlichen Lebensweise als nicht oder wenig beeinflusst erwiesen, besonders ins Auge zu fassen.

Mit dieser Präcisirung meiner Aufgabe kann die vorliegende Arbeit selbstverständlich keinen Anspruch machen eine vollständige Monographie zu sein. Mir lag, wie erwähnt, vielmehr daran die morphologisch wichtigeren Thatsachen, soweit das Material es erlaubte, festzustellen, um dieselben durch Vergleichung mit den in der Literatur niedergelegten Angaben sowie mit eigenen Untersuchungen über die muthmasslich nächst verwandten Säugethiere (Insectivora, Prosimiæ, Chiroptera) verwerthen zu können.

Ich konnte über folgende, in Spiritus conservirte Exemplare von *Galeopithecus Temminckii* (Waterhouse) verfügen:

a) Ausgewachsenes Weibchen; Länge von der Schnautzenspitze bis zum After 0,400 M.
b) Junges » » » » » » » » 0,170 M.
c) » Männchen; » » » » » » » 0,163 M.
d) Theilweise skeletirtes junges (neugebornes) Thier; Länge von der Schnautzenspitze bis zum hinteren Beckenrande 0,100 M.

Im Folgenden sind die Exemplare unter dem obenstehenden Buchstaben angeführt.

Das Exemplar b erhielt ich durch die Güte des Herrn D:r Jentink aus dem zool. Museum zu Leiden, die übrigen gehören dem zool. Institut der hiesigen Hochschule an.

SKELET.

Da, wie erwähnt, ziemlich vollständige Darstellungen über das Skelet vorliegen, kann ich mich hier darauf beschränken, nur die für eine Vergleichung verwerthbaren Punkte hervorzuheben und einige bisher übersehene oder unrichtig gedeutete Theile anzuführen.

Die Entwicklung der *Orbita* ist für die Charakteristik des Gal.-Schädel von besonderem Werthe. Vor Kurzem hat v. Török (N:o 51) eine Schilderung der Orbita unseres Thieres gegeben; er beschreibt die Foramina und vergleicht die Augenhöhle des Gal. mit derjenigen der Lemuriden. Der Unterschied zwischen der Augenhöhle des Gal. und derjenigen bei Lem. varius und albifrons soll nach T. — einstweilen abgesehen von dem Verhalten der Kommunikationsöffnungen der Gehirnnerven — darin bestehen, dass bei den letzteren der »vordere» (nach gewöhnlichem Sprachbrauch der hintere!) Augenring ganz geschlossen, indem die betreffenden Fortsätze des Stirn- und Jochbeins verwachsen sind; in Folge dessen hält T. die Augenhöhle bei Lemuriden für vollständiger entwickelt als bei Gal. Diese Auffassung ist jedoch nicht zutreffend. Das von T. angeführte Merkmal ist von vergleichsweise untergeordneter Bedeutung, wie die Befunde bei manchen Raubthieren darthun, wo eine solche Umrandung bei manchen Individuen zu Stande kommt, bei andern fehlt. Der wichtigste Unterschied liegt vielmehr darin, dass bei Gal. die vordere und dorsale Umrandung der Orbita vollständiger als bei Halbaffen ist. Dies manifestirt sich besonders darin, 1) dass bei Gal. der orbitale Theil des Stirnbeins so stark lateralwärts ausgezogen ist, dass derselbe zwei Foramina supraorbitalia für den Durchtritt des Nervus und der Arteria supraorbitalis umschliesst, während bei Halbaffen solche Foramina in Folge der geringeren Ausdehnung der Augenringe gänzlich fehlen; 2) darin, dass bei Gal. das Thränenbein in eine dünne Kante nach hinten und lateralwärts hervorragt, wodurch der Gesichtstheil des Thränenbeins auf das schärfste vom Augenhöhlentheil desselben Knochens geschieden ist, was bei Halbaffen nicht der Fall ist; im Zusammenhange hiermit steht, dass bei den letzteren die Thränengrube ausserhalb, bei Gal. vollkommen innerhalb der Augenhöhle liegt. Ich stehe nicht an zu behaupten, dass Gal. sich im Bau der Augenhöhle näher an Tupaia als an die Halbaffen anschliesst. Die Orbita der Tupaia hat nämlich, wenn auch in weniger extremem Grade als Gal., dieselben Charaktere wie bei diesem aufzuweisen: 1) Ein Foramen supraorbitale; 2) scharfe Grenze zwischen

dem orbitalen und extraorbitalen Abschnitte des Thränenbeins; 3) Lage der Thränengrube innerhalb der Augenhöhle, doch nahe am vorderen Rande desselben. Der Umstand, dass bei Tupaia Processus zygomaticus des Stirnbeins und Proc. frontalis des Jochbeins länger sind und in Folge dessen zu einer Knochenbrücke verschmelzen, dürfte dem eben Angeführten gegenüber zurücktreten müssen. Bei einem andern Insectivoren, Rhynchocyon, ist das Stirnbein nur mit einem tiefen Einschnitt für den Durchgang der erwähnten Nerven und Gefässe versehen.[1]) Während also letztgenanntes Thier in Bezug auf die Entwicklung der Augenhöhle das niedrigste Stadium repräsentirt, wird von Gal. das Culmen erreicht; Tupaia vermittelt den Übergang. Auch bei mehreren Megachiroptera finde ich ein Foramen supraorbitale.

Es ist, wie Török bemerkt, kein Foramen rotundum vorhanden, sondern dieses fliesst mit Fissura orbitalis zusammen. Dagegen finde ich in Widerspruch mit dem letzteren Autor für den Durchtritt des Ram. inframaxillaris N. trigemini ein Foramen ovale. Ausser den von Török angegebenen Kommunikationen mit der Mund- und Nasenhöhle steht die Orbita mit der Schädelhöhle durch ein Foramen in Verbindung, welches hinter und dorsal vom For. sphenopalatinum in den Sinus frontalis und von da in die Schädelhöhle führt. Dieses Foramen finde ich ausserdem bei Halbaffen, wo aber keine Kommunikation zwischen Schädelhöhle und Sin. frontalis besteht; ebenfalls bei Tupaia, wo wiederum kein Sin. frontalis existirt.

Wiederholt sind 2—3 Foramina infraorbitalia als für Gal. eigenthümlich beschrieben worden (Mivart[2]), Macalister). Dies ist ein Irrthum, denn es ist in der That nur Ein solches Foramen vorhanden. Das andere, vor und unter der vorderen Mündung des For. infraorb. gelegene Foramen dient ausschliesslich einem Zweige der Arteria infraorb. zum Eintritt in die Kieferhöhle.

Das *Os zygomaticum* bildet den vordern und lateralen Theil der Fossa glenoidalis für den Unterkiefer (Fig. 2, 3). Ähnliches findet man unter den Placentalen nur bei Hyrax, sowie im geringern Grade bei Elephas und Sus; dagegen nimmt bei allen Beutelthieren, allerdings im verschiedenen Grade, das Zygomaticum an der Bildung der Fossa glenoidalis Theil.

Von grossem morphologischen Interesse ist die Beschaffenheit der *Bulla tympanica*. Der Aufbau dieses Theils ist nämlich für die Insectivoren sehr charakteristisch und wichtig für die Beurtheilung ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen, was mir bisher nicht gewürdigt zu sein scheint. Es ist von Gegenbaur[3]) und Andern bereits hervorgehoben worden, dass die Bulla mehrerer Beutelthiere nicht derjenigen der übrigen Säugethiere homolog ist, da dieselbe bei den ersteren von einer Ausdehnung der Alisphenoidalia gebildet wird, während das Tympanicum nicht über das primitive, ringförmige Stadium hinausgelangt. Auf dieselbe Weise ist die Bulla bei der Mehrzahl der Insectivoren (Myogale, Potamogale, Centetes, Hemicentetes, Ericulus, Erinaceus und besonders stark ausgebildet bei Gymnura) beschaffen, nur dass dieselbe nicht ausschliesslich durch Ausdehnung der Alisphenoidalia, sondern auch und hauptsächlich durch das Basi-

[1]) Cfr. N:o 40, Taf. XXII, Fig. 1, 2.
[2]) N:o 33, pag. 135.
[3]) N:o 13, pag. 661.

sphenoideum gebildet wird; auch hier bleibt das eigentliche Tympanicum auf dem ringförmigen Stadium stehen. Dass diese eigenartige Bildung nicht unabhängig bei Beutelthieren und Insectivoren entstanden sein kann, sondern vielmehr auf nähere genetische Beziehungen hinweist, kann wohl nicht zweifelhaft sein. Eine von Tympanicum gebildete Bulla besitzen aber die Insectivorengruppen Macroscelididæ und Tupaiidæ und unterscheiden sich also auch hierdurch wesentlich von ihren Ordnungsgenossen.[1]) Für unsere specielle Aufgabe ist es nun von Bedeutung, dass Gal. sich in dieser Hinsicht den Macroscelididæ und Tupaiidæ anschliesst, indem, wie dies jugendliche Exemplare beweisen, das grosse Tympanicum eine Kapsel darstellt. Beim erwachsenen Thiere wird die Erkenntniss dieser Thatsache dadurch erschwert, dass nicht nur die vom Tympanicum gebildete Bulla vollständig mit den benachbarten Knochen verschmilzt, sondern auch der laterale Theil der Bulla, welcher zwischen Processus postglenoidalis und mastoideus liegt, durch die starke Ausbildung dieser Processus in seiner weiteren Entwicklung gehemmt, beziehentlich zu einem langen Meatus auditorius externus umgewandelt wird. Die Figuren 1—3 stellen drei Stadien dieses Entwicklungsmodus dar. Während also der erwachsene Gal. eine mehr abweichende Bulla besitzt, stimmt die jugendliche Form derselben vollständig mit derjenigen bei Macroscelididæ, Tupaiidæ, Chiroptera und Prosimiæ überein.

Die *Fossa pterygoidea* ist äusserst klein, kleiner als bei Tupaia, vollkommen so gebildet wie bei Megachiroptera.

Der *Condylus mandibulae* befindet sich in demselben Niveau wie die Kaufläche der Backzähne. Ähnliches treffen wir auch bei Chiromys, unter Chiroptera bei Megachiroptera und Stenodermata und bei einigen Insectivora (Chrysochloris, Centetes) an. Nach Marsh (N:o 29, pag. 239) ist diese Lage des Condylus eine charakteristische Eigenschaft der ältesten mesozoischen Säugethiere, der Pantotheria.

Die stark eingebogene Form des hinteren Unterkieferrandes ist Gal. eigenthümlich und wird durch den kräftigen Musc. biventer (siehe diesen) hervorgerufen.

Im Kiefergelenk findet sich ein starker Zwischenknorpel.

Die Gliederung der *Wirbelsäule* gestaltet sich nach eigenen und den Untersuchungen Anderer folgendermaassen:

Exemplar a:	13	Brustwirbel,	6	Lendenwirbel,	5	Kreuzwirbel,	17	Schwanzwirbel.		
Nach Owen:	13—14	»	6—7	»	3—5	»	18—19	»		
» Mivart:	14	»	5	»	5	»				
» Blainville:	13	»	6	»	6	»				
» Macalister:	14	»	5	»	5	»	22 (!)	»		
» Giebel:	13	»	7	»	3	»	12	»		
» »	19	Brust- und		Lendenwirbel,	6	»	16	»		
Junges Thier (Ex. c):	13	Brustwirbel,	5	Lendenwirbel,	2[2])	»	20	»		
» » (» d):	13	»	5	»	2[2])	»	18	»		

[1]) Diese Thatsache bildet eine wichtige Stütze für die schon früher von mir ausgesprochene Auffassung (N:o 27, pag. 4), dass besagte Familien, welche unter sich eine engere Gruppe bilden und durch Tupaiidæ wahrscheinlich mit Prosimiæ zusammenhängen, von den übrigen abgesondert werden müssen.

[2]) Da bei dem jugendlichen Thier noch keine Verwachsung der zukünftigen Kreuzwirbel stattgefunden, konnten bei ihnen nur diejenigen Wirbel als solche bezeichnet werden, welche das Becken tragen.

Alle ausgewachsenen Thiere besitzen also 26—27, die jugendlichen dagegen nur 25 präsacrale Wirbel. Bei den letztern trägt jedoch der erste Kreuzwirbel nur zum sehr geringen Theil das Becken. Es folgt also hieraus, dass das Becken während der individuellen Entwicklung caudalwärts wandert, und zugleich, dass das Kreuzbein auf Kosten der Schwanzwirbel zu Stande kommt. Es ist diese Thatsache um so auffallender als nach E. Rosenberg's (N:o 43) Untersuchungen bei andern Säugethieren (Primaten) die Wanderung des Beckens in entgegengesetzter Richtung, nämlich nach vorne, erfolgt.

Auch die Untersuchung, wie sich Gal. in Bezug auf die Beckenlage denjenigen Säugethieren gegenüber verhält, die überhaupt herangezogen werden dürfen, ergiebt ein interessantes Resultat. Bei Insectivora schwankt die Ordnungsnummer des 1. Sacralwirbels zwischen 27 und 31, und zwar so, dass 29 als die Durchschnittsnummer des 1. Sacralwirbels bezeichnet werden kann. Das Becken liegt also meistens weiter caudalwärts als bei Gal. Abgesehen von solchen Formen, welche jedenfalls sehr entfernt von Gal. stehen, wie Talpidæ und einige Soricidæ, ist es nur Tupaia, welche in dieser Beziehung mit Gal. übereinstimmt und auch wiederum nur mit den erwachsenen, während bei keinem Insectivoren der 1. Sacralwirbel der 26. wie beim jugendlichen Gal. ist. Bei Prosimiæ ist der 1. Sacralwirbel meist der 28., während er allerdings bei Nycticebinæ der 30.—32., bei andern (Lemur-Arten) der 27. — ganz vereinzelt auch der 26. — sein kann. Bei Chiroptera sinkt dagegen die Ordnungsnummer des 1. Sacralwirbels bis auf 23 und überschreitet nie 27; in diesem Zusammenhange ist es bemerkenswerth, dass bei Pteropi das Becken meist mehr caudalwärts als bei »Chiroptera insectivora» liegt. Verglichen mit Insectivora ist also das Becken der Chiroptera nach vorne gerückt[1]). Galeopithecus nimmt dagegen in dieser Beziehung unzweifelhaft eine vermittelnde Stellung zwischen Insectivora und Chiroptera ein, und zwar steht der jugendliche Gal. den letzteren näher als der erwachsene.

Parker[2]) beschreibt bei den von ihm untersuchten Chiroptera das so genannte *Epicoracoideum* als »a flat, reniform flap of cartilage, feebly ossified by endostosis and wedged in between the clavicle and first rib». Aus Parker's von Pteropus edulis gegebener Abbildung (Pl. XXVIII Fig. 9, 10) erhellt, dass Pteropus in Bezug auf die fraglichen Skelettheile völlig mit Galeopithecus übereinstimmt. Auch beim letztern (Fig. 6, *Ep*) ist nämlich ein Epicoracoid vorhanden, das beim ältesten Thiere (Ex. a) ein von vorne nach hinten abgeplattetes Knochenstück darstellt. Dieses verbindet sich einerseits continuirlich mit dem 1. Rippenknorpel, anderseits durch ein Gelenk mit dem Manubrium sterni; an seinem Vorderrande sind Schlüsselbein und Episternum (vergl. weiter unten) angefügt.

Bekanntlich ist ein Epicoracoid auch bei einigen Nagern und Soriciden (cfr N:o 15 und 39) angetroffen worden, wenn auch meist in anderen Lagebeziehungen, da es weder mit

[1]) Bei Prosimiæ sind die Zahlen zu schwankend, um sichere Schlüsse zu gestatten; da jedoch, wie erwähnt, 28 als die Mittelzahl des 1. Sacralwirbels anzusehen ist, muss wohl bei Vergleichung mit Chiroptera dasselbe Resultat gelten.

[2]) N:o 39, pag. 214.

der 1. Rippe noch mit dem Schlüsselbein in Verbindung steht. Unter Voraussetzung, dass besagtes Stück wirklich ein Coracoidelement repräsentirt — die Discussion dieser Frage liegt ausserhalb der Grenzen der vorliegenden Arbeit —, so müssen unbedingt die Lageverhältnisse, welche dasselbe bei Nagern und Soriciden darbietet, als die primitiveren betrachtet werden. Zu der demselben ursprünglich fremden Function: das Schlüsselbein, Episternum und die 1. Rippe zu tragen, wie bei Chiroptera und Gal. der Fall, wurde es einfach dadurch befähigt, dass es sich in der Längsrichtung stärker ausdehnte. Bei Pteropus vollzieht sich aber während der Entwicklung noch eine andere Veränderung: es verwächst mit dem Seitentheile des Manubrium zu Einem Knochenstück, und so gewinnt es den Anschein, als ob das Schlüsselbein dem Manubrium directe aufsitzt. Ich habe diesen Vorgang bei Pteropus Gouldii und Cynonycteris ægyptiaca nachweisen können. Der von PARKER abgebildete Pteropus edulis stellt also nicht das definitive Stadium dar, obgleich das Exemplar von P. als »adult» bezeichnet ist. Ob das Epicoracoid auch bei Gal. schliesslich mit dem Manubrium verschmilzt, ist mir nicht bekannt.

Mit dem Epicoracoid ist bei Gal. das Schlüsselbein durch ein sehr langes Kapselband, welches demselben einen nicht unbeträchlichen Grad von Beweglichkeit sichert, verbunden. Im Innern dieser Kapselmembran ist eine geräumige Höhle, aber keine Cartilago interarticularis vorhanden. Der dorsale und mediale Theil des Kapselbandes ist etwas stärker und dicker als der Rest und entspringt vom medialen Theile des Sternalendes der Clavicula (Fig. 6 E). Wir haben also hier ganz dieselben Verhältnisse, wie sie GEGENBAUR[1]) bei Chiroptera beschrieben. Jener stärkere Theil des Kapselbandes (Fig. 6 E) ist also auch hier als *Episternum* zu deuten, falls GEGENBAUR's Auffassung dieses Theils überhaupt acceptirt wird.[2]) Für unsere Aufgabe ist jedenfalls die völlige Übereinstimmung dieser Theile bei Chiroptera und Gal. wichtig.

Durch mehrere Eigenthümlichkeiten unterscheidet sich das *Schulterblatt* bei Gal. von allen andern Formen. Durch die verlängerte hintere Grätengrube sowie durch die hierdurch bedingte Verlängerung des dorsalen Randes steht es von den in Frage kommenden Thierformen unstreitig den Fledermäusen am nächsten. Der Processus coracoideus läuft, wie schon früher beobachtet worden, in zwei lange Fortsätze aus, von denen der ventrale allein demjenigen anderer Säugethiere entspricht, während der dorsale vordere den dieser Form eigenthümlichen Muskulaturverhältnissen seine Entstehung verdankt; er dient nämlich dem Musc. coraco-cutaneus und einem Theil des Musc. subclavius zum Ansatz (vgl. im folgenden Abschnitt).[3]) Das Ligamentum coraco-claviculare geht von der Spitze des dorsalen Coracoidschenkels aus. Der Processus coracoideus verknöchert von einem mittleren Ossificationscentrum aus. Am Nächsten stimmen in der Bildung des Proc. corac. wiederum einige Vespertiliones mit Gal. überein, nur ist der Processus nicht an der Basis gespalten, sondern es ist ein langer Schaft vorhanden, welcher die beiden Fortsätze trägt. Bei Chiromys findet sich an der Stelle des vorderen

[1]) N:o 15, pag. 188.

[2]) PARKER (N:o 39, pag. 214) hat nämlich bei Vesperugo pipistrellus einen später verknöchernden Meniscus gefunden, der nach ihm das Omosternum, GEGENBAUR's Seitenstück des Episternum, repräsentirt.

[3]) Eine abweichende Ansicht über die Bedeutung des dorsalen Fortsatzes legt MECKEL (N:o 31, Bd. II, pag. 344) vor.

Fortsatzes ein Höcker, welcher ebenfalls dem M. subclavius zum Ansatz dient.[1]) Mivart[2]) erwähnt, dass das Acromion einen Fortsatz nach vorne schickt, und dass ein Metacromion fehlt. Aus der Vergleichung mit manchen Insectivoren, z. B. Soricidæ, geht jedoch mit Bestimmtheit hervor, dass der frei auslaufende, hintere, kürzere und dickere Process das Metacromion repräsentirt. Der erwähnte vordere Fortsatz trägt das Schlüsselbein und dient dem vorderen Theile des Musc. trapezius sowie dem Musc. levator claviculæ zur Insertion (vergl. weiter unten). An der Spitze des letztgenannten Fortsatzes finde ich beim Ex. a ein knöchernes Epiphysenstück, also ein Mesoscapulare nach Parker's Terminologie.

Das Verhältniss der Länge zwischen Ober- und Unterarm (Radius) ist sehr verschieden auf verschiedenen Entwicklungsstufen. Während nämlich beim jugendlichen Individuum der Radius von etwa derselben Länge wie der Humerus (Humerus 29, Radius 30 Mm.) ist, übertrifft er beim erwachsenen Thiere den letzteren bedeutend (Ex. a: Humerus 118, Radius 153 Mm.; nach Giebel[3]): Humerus 105, Radius 145 Mm.). Das Jugendstadium stimmt also in dieser Hinsicht mit den meisten Halbaffen und Tupaia überein, während sich das ausgewachsene Thier den Chiroptera nähert; unter den letzteren ist nämlich das Längenverhältniss zwischen besagten Knochen bei manchen Megachiroptera dasselbe, während allerdings bei der Mehrzahl der Radius sich durch erheblichere Länge auszeichnet. Von grösserer Bedeutung ist die Thatsache, dass auch bei Chiroptera die Differenz zwischen den beiden Knochen in zeitigen Entwicklungsstadien nicht existirt; so finde ich z. B. bei einem Embryo von Rhinolophus hippocrepis besagte Knochen gleich lang, während beim erwachsenen Thiere der Radius Vierneuntel länger als der Humerus ist. Bei sowohl Gal. als Chiroptera entsteht also der bedeutende Unterschied in der Länge der genannten Skelettheile erst im Laufe der individuellen Entwicklung.

Schon früher[4]) habe ich im Zusammenhange mit der ontogenetisch und phylogenetisch nachweisbaren Reduction der Ulna bei Chiroptera gezeigt, dass auch beim jungen Galeopithecus dieser sich knorpelig bis zum Carpus hinab erstreckt, während beim erwachsenen Thiere das distale Ende der sehr schmächtigen Ulna nur durch ein Ligament vertreten ist (oder gänzlich fehlt?). Bei Petaurus und Pteromys dagegen reicht die knöcherne Ulna ebenso weit distalwärts als der Radius; die Knochen können jedoch mit ihren distalen Enden verwachsen.

Im *Carpus* findet sich kein gesondertes Centrale; aus der Vergleichung zwischen Tupaia und Exemplar d, das noch einen völlig knorpeligen Carpus hat, geht hervor, dass das gebogene proximale Ende des Capitatum das Centrale repräsentirt, da dieses Ende durchaus dieselbe Lage wie letzteres einnimmt. Trennungsspuren konnte ich allerdings ebensowenig an diesem Knochen wie am Scapho-lunare wahrnehmen. Am radialen Rande des Carpus kommt das bei einer grossen Anzahl von Säugethieren beobachtete sog. radiale Sesambein vor. Es gelenkt hier nur mit dem Scapho-lunare und hat keine Be-

[1]) Auch bei Sciurus und Pteromys ist eine kleine dorsale Verlängerung des Proc. corac. vorhanden.
[2]) N:o 33, pag. 136.
[3]) N:o 19, pag. 515.
[4]) N:o 26, pag. 8.

ziehungen zum Trapezium. Sein Verhalten zu den Abductores pollicis ist dasselbe wie bei Tarsius (vergl. weiter unten)[1]).

In Bezug auf Bau und morphologische Bedeutung des Gal.-*Beckens* verweise ich auf meine frühere Arbeit in dieser Zeitschrift[2]). Huxley[3]) giebt an, dass bei wagerechter Lage der Darmbeine die Gelenkhöhlen für die Oberschenkel etwas nach oben und hinten schauen, wie dies in extremer Entwicklung bei den Fledermäusen vorkommt. Bei den von mir untersuchten Gal.-Skeleten war dies jedoch nur in sehr geringem Masse der Fall. Bezüglich der Stellung des Darmbeins (resp. des Beckens) im Verhältniss zur Wirbelsäule vollzieht sich während der Entwicklung eine Veränderung. Bei jugendlichen Individuen (Ex. c und d) bildet nämlich der ventrale Rand des Darmbeins mit der Wirbelsäule einen stumpfen Winkel, während beim erwachsenen Thiere dieser Winkel fast ausgeglichen ist, da das Darmbein der Wirbelsäule beinahe parallel liegt. Dies erkennt man besonders deutlich bei Betrachtung der Facies auricularis des Kreuzbeins: beim jugendlichen Thiere ist nämlich der Winkel zwischen der Längsachse der Facies auricularis und derjenigen des Kreuzbeins grösser als beim erwachsenen. Also steht in dieser Beziehung das junge Thier der Mehrzahl der Chiroptera, bei denen der Winkel zwischen Darmbein und Kreuzbein recht ansehnlich ist[4]), näher als das erwachsene.

Ligamentum spinoso- und *tuberoso-sacrum* fehlen; *Lig. teres* ist vorhanden.

Bezüglich der *Fibula* hat Mivart[5]) die Aufmerksamkeit auf den Umstand gelenkt, dass der Malleolus lateralis bedeutend stärker als das Capitulum ist. Während bei der Mehrzahl der übrigen Säuger die beiden Enden gleich stark, oder auch das Capitulum stärker als der Malleolus ist — was auch bei Petaurus und Pteromys der Fall ist —, so werden bekanntlich gerade Chiroptera durch Reduction resp. Schwund des proximalen Fibula-Endes ausgezeichnet.

Neuerdings hat Baur[6]) den bei mehreren Säugethieren am tibialen Tarsalrande liegenden und als Sesambein gedeuteten Knochen geprüft und glaubt ihn als *Tibiale* ansprechen zu müssen. Bei Gal. treffen wir dieses Stück unter bemerkenswerthen Verhältnissen an. Es gelenkt mit Astragalus, Naviculare und Cuneiforme I und trägt an seinem freien tibialen Rande eine Knorpelscheibe, welche, sich allmählich verdünnend, unmittelbar unter der Haut sich nach dem Fibularrande des Fusses hin erstreckt und somit den grössten Theil der Plantarfläche bedeckt. Dieser Knorpel entspricht jedenfalls, wenn auch ganz umgebildet, dem auch bei einer grossen

---

[1]) In einem nach Beendigung dieser Arbeit erschienenen Aufsatze hat Baur (Zoolog. Anzeiger 1885, pag. 328) diesen Knochen als »Carpale des radialen rudimentären Fingers» bezeichnet.

[2]) N:o 27, pag. 9, 21; Taf. I, Fig. 5—7. Meckels befremdende Angabe (N:o 31, Bd. II, pag. 429), dass »an die frühere Bildung bei übrigen Säugethieren erinnernd, ein ansehnliches Stück zwischen dem Scham- und Sitzbein fehlt», kann nur so verstanden werden, dass M. ein nicht völlig erwachsenes Skelet vor sich gehabt hat, an dem die kleinen Knorpelspitzen der besagten Knochen wegpräparirt waren; an einem von mir untersuchten Skelet war dasselbe auf der einen Seite der Fall.

[3]) N:o 22, pag. 376.

[4]) Meine frühere Angabe in Bronn's Klassen und Ordnungen etc. Bd. 6, Abth. 5, pag. 572 bezüglich der Lage des Darmbeins bei Chiroptera ist nicht correct.

[5]) N:o 33, pag. 136.

[6]) N:o 1, pag. 458.

Zahl anderer Säugethiere vorkommenden tibialen rudimentären Finger[1]). Das Tibiale dient dem M. abductor hallucis und dem mit ihm vereinten M. flexor brevis hallucis medialis zum Ursprung (vergl. weiter unten).

Wie hereits Huxley[2]) beobachtet, rotiren Cuboideum und Naviculare leicht auf Calcaneus und Astragalus. Dasselbe ist auch bei Halbaffen und Chiroptera der Fall.

---

[1]) Eine Darstellung der hierhergehörigen Bildungen habe ich in Bronn's Klassen etc. Bd. 6, Abth. 5, Lief. 28 gegeben.

[2]) N:o 22, pag. 376.

MUSKELSYSTEM.

I. Muskeln des Fallschirms.

a) Beschreibung.

Die Muskulatur des Propatagium[1])

(Fig. 4) besteht aus zwei einander unter etwa rechtem Winkel kreuzenden Muskelschichten, eine dorsale und eine ventrale.

1) Die *dorsale* lässt in ihrem Ursprungstheile zwei Partien erkennen. *α*) *Platysma myoides superior* (*pms*) entspringt vom lateralen und vorderen Theile des Unterkiefers, theilweise verbunden mit M. buccinator; er bildet den freien, proximalwärts etwas verdickten Rand des Fallschirms. *β*) Die andere Partie, welche als *M. jugalis propatagii* (*jrp*) bezeichnet werden kann, entspringt mit mehreren getrennten Bündeln von der Wangenhaut und vom ventralen Theile des Jochbogens bis zum Meatus auditorius externus; diese Bündel vereinigen sich unter einander und mit der vorigen Partie zu einer zusammenhängenden Muskelschichte, strahlen in dem Propatagium aus, um theils am radialen Rande des 1. Fingers zu inseriren, theils in das Plagiopatagium überzugehen. Die vom Unterkiefer ausgehende Partie erreicht als ein hauptsächlich im proximalen Theile etwas verdicktes Band eine gewisse Selbständigkeit. Die dorsale Schicht wird vom N. facialis und Nervus cervicalis IV innervirt.

2) Die Fasern der *ventralen* Schicht (Fig. 4, 8 *vspr*) verlaufen schräg von hinten nach vorne zum freien Rande des Propatagium; nur im vordersten Theile des Propatagium fehlt diese Schicht. Sie bildet kein zusammenhängendes Muskellager, sondern besteht aus isolirten Faserbündeln. Von diesen entspringen die vordersten, stärkeren in der dorsalen Mittellinie in der Gegend des 4. und 5. Halswirbels (beim jungen Thiere 2. bis 5.); die hinteren gehen von der Dorsalfläche der Schultergegend und des Oberarms aus und ver-

[1]) Um weitläufige Beschreibungen zu vermeiden, benutze hier und im Folgenden die von KOLENATI (N:o 24, pag. 14) für die Chiroptera in Anwendung gebraehte Eintheilung der Flughaut, nämlich Propatagium, der zwisehen vorderer Extremität einer- und Kopf und Hals anderseits gelegene Theil; Plagiopatagium, das grösste Feld, welches zwischen Rumpf sowie vorderer und hinterer Extremität liegt; Uropatagium, welches zwisehen den hinteren Extremitäten ausgespannt ist und den Sehwanz einschliesst.

schmelzen caudalwärts mit denjenigen des Plagiopatagium. Innervation: Ramus subcutaneus colli superior n. facialis.

Die Muskulatur des Plagiopatagium

besteht theilweise auch aus zwei Schichten.

1) Die *dorsale* Schicht kommt ziemlich zusammenhängend vom Kleinfingerrande der vorderen Extremität (vom Carpus bis zur Basis der Klauenphalange). Der freie Rand des Plagiopatagium stellt eine bandähnliche Verdickung dar, welche von Fasern dieser Schicht gebildet wird. Dieses Band sowie die ihm zunächst liegenden Fasern setzen sich an der 1. Zehe der hinteren Extremität an. Die Fasern verlaufen von der vorderen zur hinteren Extremität dem freien Rande des Plagiopatagium ziemlich parallel, caudalwärts bedeutend schwächer werdend; in der Nähe der hinteren Extremität wird die Muskulatur durch Fasern, welche von der ventralen (medialen) Tibiafläche und dem Hinterfusse ausgehen, verstärkt (Fig. 22). Nur im vorderen Theile bilden die beschriebenen Fasern die einzige Muskelschicht des Plagiopatagium; im übrigen Theile werden sie vom folgenden Muskel ventral überlagert. Innervirt werden die in der Nähe der vorderen Extremität liegenden Theile von einem Zweige des Ramus dorsalis n. ulnaris und vom Ramus cutaneus humeri n. axillaris, die von der hinteren Extremität ausgehenden Fasern vom N. saphenus.

2) Die *ventrale* Muskelschicht, *M. humero-cutaneus* (Fig. 4, 12 *hc*) entspringt mit starken, zusammenhängenden Bündeln vom distalen Zweidrittel des Humerus zwischen Mm. anconæus medialis und brachialis internus, schlägt sich um den zunächst liegenden Theil des M. coraco-cutaneus (siehe unten) herum, diesen mit Ausnahme seines Ursprungstheils umhüllend, bedeckt auch die Ventral- (Medial-) Fläche des distalen Oberarm- und des proximalen Unterarmtheils und verläuft, sich caudalwärts ausbreitend und verdünnend, in das Plagiopatagium aus. Innervation durch N. cutaneus brachii internus minor.

Ausser den genannten Nerven wird die Muskulatur des Plagiopatagium noch vom N. cutaneus brachii internus major sowie von mehreren Hautästen der Nn. dorsales versorgt.

Zu der Muskulatur dieses Fallschirmfeldes sind auch noch die beiden folgenden Muskeln zu zählen.

M. coraco-cutaneus (Fig. 4 *ccc*). Er entspringt vom dorsalen Schenkel des Processus coracoideus; verläuft als bandförmiger, überall gleich dicker Muskel an der Medialfläche des Oberarms, geht auf den Unterarm über, um in den vorderen Theil des Plagiopatagium zu treten, wo er sich in mehrere Faserbündel spaltet, welche divergirend den freien Rand des Fallschirms erreichen. Nur im proximalen Theile des Oberarms liegt er oberflächlich, im übrigen wieder von M. humero-cutaneus bedeckt. Innervation durch N. cutaneus brachii internus major.

M. dorso-brachialis (Fig. 4, 8 *dbr*) nenne ich einen Muskel, welcher allerdings nicht als Patagium-Muskel fungirt, aber, wie unten näher nachgewiesen wird, einem echten Patagium-Muskel der Chiroptera homolog ist. Er ist dünn; entspringt von den Proc. spinosi der 5 hinteren Brustwirbel und des 1. Lendenwirbels[1]); verläuft sich verschmälernd

[1]) Nach Macalister (N:o 28, pag. 163) entspringt er nur von den 4 hinteren Brustwirbeln.

schräg kopf- und lateralwärts und inserirt an eine der Längsachse des Körpers parallel gehende Inscriptio tendinea, welche mit der Insertionspartie des M. latissimus dorsi verschmilzt und sich somit (indirect) am Oberarm befestigt; von dieser Inscriptio entspringt M. dorso-epitrochlearis (vergl. weiter unten). Innervation: von mehreren Zweigen der Nn. thoracici superiores und von einem Aste des N. subcapularis. Wirkung: führt den Oberarm dorsalwärts und unterstützt die Wirkung des Dorso-epitrochlearis, welcher wiederum als Extensor wirkt.

Die Muskulatur des Uropatagium (Fig. 22 *up*)

besteht wesentlich aus einer Muskelschicht, welche von der Fossa poplitea sowie vom Fibularrande des Unterschenkels ausgeht und dem freien Rande des Uropatagium parallel zum Schwanze verläuft. Nahe der Schwanzspitze stehen die Fasern sehr isolirt. Das Randband, welches sich von der 5. Zehe zur Schwanzspitze erstreckt, ist in der Nähe der letzteren wenig markirt. Von der dorsalen Fläche des proximalen Schwanztheiles gehen einige stärkere Faserbündel gegen den Unterschenkel zu aus. Innervirt durch Zweige des N. suralis.

b) Vergleichung; Entwicklung des Patagium bei den Säugethieren.

Bevor wir die oben beschriebene Muskulatur durch Vergleichung mit den Befunden bei anderen mit einem Patagium[1]) ausgerüsteten Säugethieren verwerthen können, sind wir genöthigt die verschiedenen Entwicklungsstufen, welche das Patagium selbst in dieser Klasse erreicht, etwas näher ins Auge zu fassen. Bekanntlich wird das Patagium bei allen Säugethieren durch eine Duplicatur der Haut gebildet.

Ein Patagium im ersten Stadium der Entwicklung treffen wir in der Ordnung der Halbaffen an, nämlich bei Propithecus. Es findet sich nämlich bei dieser Gattung ein kleines Plagiopatagium, durch eine schmale Hautfalte (»une membrane brachiale») repräsentirt, welche als Fallschirm fungirt und das Thier zu grösseren Sprüngen befähigt.[2])

Bei Petaurus ist ebenfalls nur ein Plagiopatagium vorhanden, welches aber bei den verschiedenen Arten verschiedene Abstufungen der Ausbildung erkennen lässt. Bei P. (Petaurista) taguanoides erstreckt es sich vorne nur bis zum Ellenbogen, hinten bis zur Daumenwurzel; bei P. (Acrobates) pygmæus reicht es, in der Körpermitte wenig entwickelt, an die Hand- und Fusswurzel; bei den übrigen Arten (Belideus) endlich ist es am besten entwickelt, indem es vorne und hinten bis zu den Zehen reicht.

Bei Pteromys findet sich sowohl ein Pro- als Plagiopatagium und bei P. petaurista auch die Andeutung eines Uropatagium; das Patagium geht vom Unterkiefer aus und umschliesst die Extremitäten bis zur Hand- und Fusswurzel.[3])

Gal. hat ein vollständiger ausgebildetes Patagium als die vorigen: alle drei Abtheilungen sind vorhanden; das Propatagium geht vom Kinn und von der Ventralseite des

[1]) Ich wende im Folgenden diesen indifferenteren Namen an, um damit die Hautduplicatur unabhängig von ihrer Funktion, ob Fallschirm oder Flug- oder Flatterhaut, zu bezeichnen.

[2]) N:o 32, pag. 293 »Ces animaux font souvent des bonds de huit à dix mètres sans effort apparent».

[3]) Bei Anomalurus scheint die Ausdehnung der Flatterhaut eine ähnliche zu sein; nur reicht sie an der hinteren Extremität weiter distalwärts. Ob Propatagium?

Unterkiefers aus; das Uropatagium umhüllt den Schwanz vollständig; die Finger und Zehen sind bis auf die Krallen vom Patagium eingeschlossen.

Von einer Darstellung der Ausbildung der Flatterhaut bei Chiroptera darf ich, da dieselbe hinreichend bekannt ist, hier absehen.

Schliesslich will ich hervorheben, dass, während bei besagten Beutelthieren und Nagern das Patagium ebenso dicht behaart ist als der übrige Körper, bei Gal. ein breiter Randsaum, sowie die Haut zwischen den Zehen unbehaart ist; bei Chiroptera ist stets der grössere Theil der Flatterhaut haarlos.[1])

Vergleichen wir nun die oben kurz beschriebenen Entwicklungszustände des Fallschirms mit der Flughaut einer Fledermaus, so kann jedenfalls kein Argument gegen die Annahme angeführt werden, dass die Flughaut, wie sie bei den Säugethieren (Chiroptera) beschaffen ist, das Differenzirungsprodukt eines Fallschirms ist. Nun wissen wir aber, dass sich von Petaurus, Propithecus, Anomalurus und Pteromys keine Formen ableiten lassen, bei denen eine wirkliche Flughaut entwickelt wäre, oder mit andern Worten, dass keine Beutelthiere, Halbaffen oder Nager oder von diesen Ordnungen direct abzuleitende Säugethiere bekannt sind, welche eine Flughaut besitzen. Es bleibt somit nur Gal. übrig. Wir sehen zunächst gänzlich von der Beschaffenheit der Muskulatur ab und untersuchen nur, ob Thatsachen vorliegen, welche es wahrscheinlich machen, dass überhaupt aus einer Differenzirung des Gal.-Patagiums eine Flughaut, wie sie bei Chiroptera vorkommt, hervorgehen kann. Um von vorneherein der Auffassung vorzubeugen, dass eine solche Untersuchung ein müssiges Spiel mit blossen Analogien sei, will ich schon hier im Voraus bemerken, dass die in den folgenden Capiteln darzulegenden Thatsachen beweisen, dass Gal. demselben Typenkreise wie Chiroptera angehört, mithin ihre directe Vergleichung als morphologisch vollkommen berechtigt anzusehen ist.

Zunächst ist zu bemerken, dass, wie aus der obigen Darstellung hervorgeht, bei keinem Säugethiere der sog. Fallschirm vollständiger entwickelt ist als eben bei Gal. Da er ausserdem mit vollständiger Muskulatur versehen ist, kann man hieraus schliessen, dass er auch eine grössere Leistungsfähigkeit besitzt. Die allerdings ziemlich spärlichen Beobachtungen über die Lebensweise unseres Thieres bestätigen durchaus eine solche Annahme. So berichtet Wallace[2]): »Einmal sah ich auf Sumatra in der Dämmerung einen Pelzflatterer an einem Stamme hinaufrennen und dann quer durch die Luft nach einem anderen Baume gleiten. Hier kam er nahe am Boden an, um sogleich wieder emporzusteigen. Ich mass die Entfernung von einem Baume zum andern mit Schritten ab und fand, dass das Thier aus einer Höhe von höchstens vierzehn gegen siebenzig Meter weit gesprungen war. Hieraus geht hervor, dass es die Fähigkeit haben muss, in der Luft selbständig sich zu bewegen, weil es sonst wenig Aussicht haben würde, genau an dem Stamme herabzu-

[1]) Eine Eigenthümlichkeit, deren Bedeutung mir noch räthselhaft ist, finde ich mit Ausnahme der Fledermäuse bei allen mit Flatterhaut ausgerüsteten Thieren sowie bei Tupaia (javanica), nämlich eine mit längeren, steiferen, oft dunkleren Haaren versehene Warze am distalen und ventralen Ende des Unterarms. Bei Gal. (Fig. 7) und Tupaia ist dieselbe gross und stark hervortretend, bei Petaurus (australis) und Pteromys (volans) klein und gänzlich im Pelze versteckt.

[2]) N:o 53, pag. 211 (mit Benutzung der Übersetzung von Brehm).

kommen.» Es functionirt also bei Gal. das Patagium nicht ausschliesslich als Fallschirm, sondern zugleich wenn auch im geringem Grade als Flughaut. Jede Bildung aber, welche im Organismus einmal aufgetreten ist und fortfahrend im Gebrauch ist, strebt nothwendigerweise dahin, sich möglichst zu vervollkomnen, einen möglichst hohen Grad von Leistungsfähigkeit zu erreichen. Da nun die Funktionen eines Fallschirmes und diejenigen einer Flughaut in dieselbe Kategorie von Funktionen: Bewegung in der Luft, fallen, und von diesen jedenfalls die Funktion der Flughaut die vollkomnere ist, muss jede Umbildung, welche die Entwicklung des Fallschirms in einen wirksamen Flugapparat begünstigt, für den Besitzer von Vortheil sein und somit erhalten werden. Da aber 1) bei keinem Säugethiere, ausser Chiroptera selbst, das Patagium eine stärkere Ausbildung erhalten hat als bei Gal.; 2) da nur bei den genannten auch Vorzehen und Schwanz von ihm umschlossen werden, und da 3) bei Gal. dasselbe wenigstens theilweise haarlos ist, so braucht nur eine Verlängerung des distalen Theiles der vordern Extremität angenommen zu werden, um das Gal.-Patagium in eine Flughaut überzuführen, welche in nichts wesentlichem sich von derjenigen der Fledermäuse unterscheiden würde.

Die obigen Ausführungen dürften es wenigstens wahrscheinlich gemacht haben, dass das Patagium der Fledermäuse von dem des Gal. abzuleiten ist. Und in der That muss man, wenn man sich von der Entwicklung der Flughaut der Chiroptera eine Vorstellung machen will, sich stets ein Durchgangsstadium denken, genau so wie es vom Gal.-Patagium realisirt wird. Zur näheren Begründung dieser Annahme können wir die Ergebnisse verwerthen, welche aus einer vergleichenden Untersuchung der Muskulatur des Patagium bei den Säugern resultiren, und zu welcher wir jetzt übergehen.

Am schwächsten ist die Muskulatur des Patagium bei Petaurus entwickelt; ich finde nämlich, dass bei Pet. australis die des Plagiopatagium ausschliesslich aus schwachen, isolirten, meistens in der Längsrichtung des Körpers verlaufenden Fasern besteht. Bei Propithecus[1]) spannt ein Hautmuskel, »Dermohuméral» (Cuvier) den rudimentären Fallschirm aus; dieser Muskel ist dem Dorso-brachialis bei Gal. homolog; wie dieser verbindet er sich mit dem Dorso-epitrochlearis, welchen Milne-Edwards als portion postérieure du triceps bezeichnet. Bei Pteromys ist die Muskulatur in bestimmte Muskelzüge differenzirt, mit Ausnahme spärlicher, ganz vereinzelter Fäden, während bei Gal., wie wir gesehen, alle drei Abtheilungen der Flatterhaut mit einer vollständigen, theilweise starken Muskelschicht versehen sind, welche in Pro- und Plagiopatagium zum Theil in mehr oder weniger gesonderte Muskeln differenzirt ist, während im Uropatagium keine Differenzirung stattfindet.

Von den Muskeln des *Propatagium* verhält sich *Platysma myoides superior* der Chiroptera ganz wie der oben mit diesem Namen bezeichnete bei Gal.; auch die Innervation ist die gleiche[2]). Bei Pteromys fehlt dieser Muskel.

Dass der *Occipito-pollicalis* der Chiroptera dem Gal. nicht fehlt, sondern bei letzterem durch den weniger scharf gesonderten und dorsalwärts gerückten *Jugalis propatagii* repräsen-

[1]) N:o 32, pag. 109.

[2]) Da die Autoren, welche die Flatterhaut-Muskulatur bei Fledermäusen und Pteromys bearbeitet, nur ausnahmsweise die Innervation berücksichtigt haben, hat Fräulein Westling auf meine Veranlassung Pteropus Gouldii und Pteromys volans in dieser Beziehung untersucht und die Resultate mir gütigst zur Verfügung gestellt.

tirt wird, scheint mir durch folgende Thatsachen bewiesen. 1) Bei Cephalotes[1]) entspringt eine Partie des Occipito-pollicalis von der »Concha auriculæ». 2) Die Hauptstütze für meine Annahme finde ich in der Innervation: bei Pt. Gouldii wird der Occ.-poll. von demselben Nerven innervirt wie der Jugalis propat. des Gal., nämlich vom Facialis. Der Muskel ist also in beiden Fällen als ein Differenzirungsprodukt des Platysma aufzufassen[2]). Dem Occip.-jugalis völlig entsprechend verhält sich, auch was die Innervation betrifft, der Jug.-pollicalis bei Pteromys[3]).

Die bei Gal. von den Halswirbeln ausgehenden Fasern der ventralen Schicht des Propatagium befinden sich unmittelbar kopfwärts vom Trapezius. Es läge also nahe hier an eine wirkliche Homologie zu denken, um so mehr da bei Gal. dem Trapezius eine Cervicalpartie abgeht (siehe unten pag. 21 u. 22). Die Innervation besagter Fasern durch einen Facialis-Zweig spricht aber dagegen. Ein entschiedenes Homologen dieser Propatagium-Fasern findet sich aber bei Cephalotes und Pteropus edulis: »a thin nuchal band of platysma existed (Plate XV, fig. 2 *f*), passing from the mesial line of the lower part of the back of the neck to join the occipito-pollicalis»[4]).

Gehen wir zu den Muskeln des Plagiopatagium über, so finden wir sowohl bei Gal. als bei den Fledermäusen Coraco- und Humero-cutaneus in übereinstimmender Anordnung und wenigstens was den erstern Muskel betrifft, auch Innervation. Bei Gal. (Fig. 7 *y*) findet sich an der Ventralfläche des Ellenbogens und dem daran grenzenden Theile des Plagiopat. eine scharf markirte, aufgeworfene Falte, welche von der Haut und den unterliegenden Theilen der besagten Muskeln gebildet wird. Dieselbe Falte, von denselben Theilen gebildet, ist auch für Chiroptera charakteristisch[5]).

Bei den Fledermäusen kommt ferner ein sog. *Dorso-patagialis*[6]) vor. Dieser documentirt sich sowohl seiner Lage (oberflächlich vom Latissimus dorsi) als seinem Ursprunge (dorsale Körpermitte über den hintern Brust- und vordern Lendenwirbeln) und seinem Endpunkte (Achselhöhle) nach als ein vollständiges Homologon des Dorso-brachialis bei Gal.

---

[1]) N:o 28, pag. 129; Pl. XV, fig. 2 *e*.

[2]) Diese Auffassung widerspricht der schon von Meckel ausgesprochenen und von Macalister (N:o 28, pag. 129) acceptirten Ansicht, nach welcher Occipito-pollicalis der Chiroptera dem Kopftheil des Trapezius homolog sei. Diese Ansicht suchte Macalister vornehmlich dadurch zu begründen, dass der Muskel bei Eleutherura, Cephalotes und Megaderma vom N. accessorius innervirt wird, und dass ein vom Schädel entspringender Trapezius den Fledermäusen fehlt. Für Pteropus Gouldii ist aber die Innervation des Occip.-poll. durch Facialis vollkommen sicher gestellt. Falls man dann die Richtigkeit der von Macalister beobachteten Innervationsart bei den genannten drei Fledermäusen voraussetzt, wäre man gezwungen anzunehmen, dass entweder Occip.-poll. nicht bei allen Fledermäusen homolog wäre, oder dass ein und derselbe Muskel innerhalb derselben Ordnung eine verschiedene Innervation haben könne — zwei Annahmen, welche beide wenig zumuthend sind. Ausgedehntere Untersuchungen, welche nicht im Umfange dieser Arbeit liegen, müssen hier entscheiden.

[3]) Etwas unbestimmt drückt sich Macalister bezüglich des Jugo-pollicalis bei Pteromys aus: »the last (Jugo-poll.) is of the same nature as the continued portion of the occipito-pollicalis, together with the platysma myoides superior; as there is a rudimental trapezius, there is no occipito-pollicalis proper». »I could not trace any filaments of the special accessory into any part of this group of muscles.» Dass aber der Myoides superior der Chiroptera nicht dem Jugo-pollicalis bei Pteromys homolog sein kann, geht jedenfalls daraus hervor, dass, wie ich oben nachgewiesen, bei Gal. ein unzweifelhaftes Homologon dieses Muskels und gleichzeitig ein Myoides superior vorkommt.

[4]) N:o 28, pag. 127.

[5]) Auf das Vorkommen dieser Falte bei besagten Thieren hat schon Pallas (N:o 37, pag. 222) aufmerksam gemacht.

[6]) N:o 28, pag. 127.

Letzterer bildet bei Gal. nur in so fern einen Theil der Plagiopatagium-Muskulatur, als er sich im Patagium zwischen Rumpf und Mitte des Oberarms ausdehnt; seine Wirkung ist dagegen die eines Skeletmuskels gemeinsam theils mit Latissimus dorsi theils mit Dorso-epitrochlearis. Bei Chiroptera ist er völlig Flatterhaut-Muskel geworden oder mit andern Worten: der Dorso-»brachialis» des Gal. ist bei Chiroptera ein Dorso-»patagialis» geworden. Bei Echidna kommen nach noch nicht publicirten Untersuchungen von Ch. Westling Dorso-brachialis und -epitrochlearis ebenfalls vor; auch hier sind sie verbunden, während eine Inscriptio tendinea fehlt; die Innervation durch verschiedene Nerven (Nn. subscapularis und radialis) deutet jedoch auch hier auf eine secundäre Verschmelzung. Dass der Dorso-epitrochlearis zum Extensor brachii gehört, scheint also völlig sicher gestellt. Dass der Dorso-brachialis ein abgelöster Theil des Latissimus dorsi vorstellt, scheint theils durch die gemeinsame Innervation, theils durch den Umstand bewiesen zu werden, dass im Allgemeinen bei den Säugethieren Dorso-epitrochlearis vom Latissimus dorsi ausgeht (N:o 50); gesichert scheint mir jedoch die Herkunft des Dorso-brachialis noch nicht. Schliesslich kommt, wie bereits erwähnt, auch bei Propithecus im Patagium-Rudiment ein Muskel vor, der dem Dorso-brachialis homolog ist. Weitere Homologen sind mir nicht bekannt.

Wie oben schon erwähnt, sind im *Uropatagium* bei Gal. keine der Muskeln, welche bei Chiroptera vorkommen (Cutaneo-pubicus, Ischio- und Femoro-cutaneus), aus der gleichmässigen Muskelschicht differenzirt.

Ausser den oben besprochenen sind bei Pteromys in der Flatterhaut noch einige Muskeln (Carpo-tarsalis, Ilio-cutaneus und wenigstens theilweise Transversus nuchæ) entwickelt, welche weder bei Chiroptera noch Gal. wiedergefunden werden.

Schliesslich sei hier erwähnt, dass von den zahlreichen elastischen Bändern, welche in der Flatterhaut der Chiroptera angetroffen werden, bei Gal. nur solche vorhanden sind, welche die Klauenphalangen der Zehen und Finger verbinden.

Die obigen Ausführungen ergeben folgende, in phylogenetischer Beziehung wichtige Resultate:

1) Die Muskulatur der Flatterhaut lässt sich bei allen Säugethieren[1]) als eine Differenzirung der Hautmuskulatur auffassen; hiervon bilden nur der Dorso-patagialis bei Chiroptera und Dorso-brachialis, sein Homologon bei Gal., eine Ausnahme; ob auch der Occipito-pollicalis bei einigen Chiroptera, bleibt noch festzustellen.

2) In Bezug auf den Grad der Entwicklung der Flatterhautmuskulatur lassen sich, von dem Dorso-brachialis bei Propithecus (siehe oben) abgesehen, folgende drei Stadien unterscheiden:

a) Petaurus: die schwache Muskulatur ist nicht in besondere Muskeln differenzirt.

b) Galeopithecus: es sind sowohl eine zusammenhängende, undifferenzirte Muskelschicht, welche sich von der einen Abtheilung des Patagium in das andere fortsetzt, als auch einzelne mehr oder weniger scharf gesonderte Mu-

[1]) Betreffs Anomalurus liegen noch keine Untersuchungen vor.

skeln, welche als Differenzirungsprodukte der genannten Muskelschicht aufzufassen sind, vorhanden.

c) Pteromys, Chiroptera: die Muskulatur zerfällt zum grössten Theil oder ganz in differenzirte Muskeln.

3) Während bei Pteromys in der Flatterhaut Muskeln auftreten, welche keine Homologen bei den andern haben, kommt dagegen bei Gal. kein Muskel vor, welcher sich nicht bei Chiroptera wiederfände. Ausserdem sind bei letzteren an Stelle der noch undifferenzirten Muskelschicht bei Gal. mehr oder weniger scharf gesonderte Muskelkörper entwickelt.

Die obigen Untersuchungen führen uns also mit Nothwendigkeit zu folgenden allgemeinen Schlussätzen:

1) Das Patagium des Gal. verglichen mit dem der Fledermäuse ist auf einem primitiveren, weniger differenzirten Standpunkte stehen geblieben.

2) Die Flughaut der letztern ist aus einem Patagium abzuleiten, welches mit dem des Gal. die nächste Übereinstimmung darbot.

3) Die Ähnlichkeit in der Patagiumbildung bei Gal. und Chiroptera einer- und bei Pteromys und Petaurus anderseits ist lediglich als eine Convergenzerscheinung zu betrachten, während sie dagegen bei Gal. und Chiroptera auf gemeinsame Abstammung beruht.

II. Muskeln der vorderen Extremität.

A. Muskeln zwischen Stamm und Extremität.

a) Beschreibung.

M. trapezius (Fig. 4, 8 *trp*) entspringt zusammenhängend von den 3 hinteren Hals- und 8 vorderen Brustwirbeln; lateralwärts divergiren die Fasern, eine dreieckige Lücke zwischen sich lassend, durch welche M. supraspinatus hervorsieht. Der vordere kleinere Theil inserirt, bedeckt vom M. levator claviculæ, am vorderen Fortsatze des Acromion (siehe oben pag. 11); der hintere inserirt getrennt vom vorigen Theile am medialen Zweidrittel der Spina scapulæ. Innervation: N. accessorius verbindet sich mit einem Aste des N. cervicalis IV und tritt dann in die Ventralfläche des Muskels ein.

M. latissimus dorsi (Fig. 4, 8, 12 *ld*) entspringt von den 7 hinteren Rückenwirbeln und mit den hinteren Fasern von der dorsalen Lamelle der Fascia lumbo-dorsalis. Inserirt, mit M. dorso-brachialis (siehe oben pag. 16) verbunden, fleischig an der Crista tuberculi minoris. Hinterer Theil vom letztgenannten Muskel bedeckt. Innervirt von Zweigen der Nn. thoracici superiores und vom N. subscapularis.

M. rhomboideus (Fig. 8 *rhb*) entspringt von den 6 vorderen Brustwirbeln; inserirt an der hinteren Hälfte der Basis scapulæ.

M. levator claviculæ (M. omo-cervicalis) (Fig. 4, 8 *lvc*) entspringt vom ventralen Theile des Processus transversus des Atlas; inserirt an der Basis des kopfwärts gerichteten Acromialfortsatzes, dorsalwärts vom Trapezius-Ansatz; an dem von MACALISTER (N:o 28, pag. 163) untersuchten Exemplar inserirt er am Schlüsselbein. Er liegt von den übrigen Muskeln getrennt, lateralwärts gerückt, vom Propatagium umhüllt. Innervirt von je einem Aste der Nn. cervicales III und IV.

Mm. levator scapulæ et serratus anticus major (Fig. 4 *lvs*) stellen einen einheitlichen Muskel dar. Ursprung: Processus transversi des 3.—7. Halswirbels und 1.—8. Rippe. Insertion: Basis scapulæ. Der von den Halswirbeln entspringende Theil (M. levat. scap.) wird von N. cervicalis V und einem Zweige des N. dorsalis scapulæ, der übrige Theil (M. serr. ant. maj.) vom N. thoracicus longus innervirt.

M. pectoralis major (Fig. 4 *pj*) ist in zwei gesonderte Partien getheilt. 1) Der oberflächliche Theil entspringt vom sternalen Ende des 7. Rippenknorpels, vom ganzen Brustbein sowie vom sternalen Clavicularende; inserirt an Spina tuberculi majoris, bedeckt vom Schlüsselbeintheil des Deltoideus. 2) Der tiefere Theil ist mit Ausnahme der hinteren Partie vom vorigen Theil bedeckt; entspringt mit queren kurzen Sehnenstreifen vom 6. Rippenknorpel und vom caudalen Brustbeintheil; Insertion wie der oberflächliche Theil, medialwärts von diesem bedeckt.

M. pectoralis minor (Fig. 4 *pn*) entspringt vom Knorpel der 6. bis 9. Rippe und von der Scheide des M. rectus abdominis; inserirt mit langer Sehne am ventralen Schenkel des Proc. coracoideus.

M. subclavius (Fig. 4 *sc*) entspringt von der 1. Rippe und dem Epicoracoideum; inserirt am lateralen Dreiviertel der Clavicula und am dorsalen Schenkel des Proc. coracoideus.

b) Vergleichung.

Durch das gänzliche Fehlen einer vom Kopfe und Halse entspringenden Partie bietet der *Trapezius* eine bemerkenswerthe Übereinstimmung mit demselben Muskel bei den Fledermäusen dar, während sowohl bei Insectivoren als Halbaffen jene Partie allgemein vorhanden ist.

Wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, kann *Levator claviculæ* bei Gal. entweder an der Clavicula oder an der Scapula inseriren. Völlig übereinstimmend fand ich ihn bei Tupaia; auch bei mehreren anderen Insectivoren kommt ein homologer Muskel vor (N:o 8), ebenso bei den Halbaffen (N:o 34). Bei Chiroptera stimmt er bei der von NAUMANN[1]) beschriebenen Form völlig mit dem Verhalten bei Gal. überein; bei anderen entspringt er vom 2. und 3. oder 4. oder 4. und 5. Halswirbel und inserirt am Schlüsselbein allein oder zugleich am Acromion[1]). Dass MECKEL's[2]) Auffassung, dass der Muskel die Clavicular-

[1]) N:o 35, pag. 144.

portion des Trapezius sei, wenigstens für Gal., unrichtig ist, geht aus der Innervation hervor.

Die eigenthümliche Insertionsweise des *Subclavius* am dorsalen Schenkel des Proc. coracoid. (siehe oben) ist meines Wissens bisher nicht beobachtet; doch finde ich, wie schon erwähnt (vergl. oben pag. 11), bei Chiromys ebenfalls einige Fasern, welche zum dorsalen Höcker des Proc. coracoid. gehen.

B. Schultermuskeln.

a) Beschreibung.

M. subscapularis (Fig. 12 *ss*) ist sehr dick, und sein Muskelbauch ragt weit über das Schulterblatt nach hinten hinaus; seine Insertion geht auf die Spina tuberculi minoris hinab.

Mm. supra- und *infraspinatus* (Fig. 8 *ifp*) wie gewöhnlich.

M. deltoideus (Fig. 4, 8) ist in drei, fast völlig geschiedene Theile getrennt. 1) Pars clavicularis (*cdl*) entspringt vom acromialen Theile des Schlüsselbeins; inserirt an der Spina tuberculi majoris. 2) Pars acromialis (*adl*); ein langer, distalwärts auslaufender Muskel, welcher vom kopfwärts gerichteten Acromialfortsatz entspringt und an der lateralen Humerusfläche lateralwärts von Spina tuberc. maj. inserirt; die Insertionsfläche reicht über die proximale Humerusfläche hinaus und ist theilweise mit Brachialis internus verwachsen. 3) Pars scapularis (*sdl*) entspringt von der Mitte der Spina scapulæ und von der Fascie des Infraspinatus und inserirt am proximalen Theile des dorsolateralen Randes des Humerus.

M. teres minor wie gewöhnlich.

M. teres major (Fig. 4, 12 *trm*) entspringt vom dorsalen Schulterblattrande; wird gegen die Insertion hin bedeutend breiter; befestigt sich an der Spina tuberculi minoris, sowohl proximal- als dorsalwärts weiter reichend als M. latissimus dorsi, mit welchem er nicht verwächst.

b) Vergleichung.

Subscapularis zeichnet sich durch besonders starke Entwicklung aus und schliesst sich hierdurch den Befunden bei Chiroptera an, wo der Muskel die stärkste Ausbildung unter allen Säugethieren erlangt[3]).

Der in 3 Muskeln aufgelöste *Deltoideus* stimmt völlig mit demselben bei Halbaffen und Fledermäusen überein.

Der Mangel einer Verbindung des *Teres major* mit Latissimus dorsi findet sich auch bei Halbaffen und Fledermäusen; nur ist die Insertionspartie des Teres major bei den

[1]) N:o 28, pag. 140.
[2]) N:o 31, Th. III, pag. 481.
[3]) N:o 28, pag. 140.

letzteren noch weiter vom Latissimus ab und distalwärts gerückt. Bei allen diesen Formen, wo der Teres major vom Latissimus getrennt ist, kann ersterer keine andere Funktion haben als diejenige den Subscapularis zu unterstützen, d. h. die Extremität einwärts zu rollen. Und da ausserdem bei Gal. und Chiroptera Subscapularis besonders stark entwickelt ist, dürfen wir schliessen, dass eine für diese Thiere gemeinsame, wichtige Funktion diese Ausbildung hervorgerufen hat.

C. Muskeln des Oberarms.

M. coracobrachialis (Fig. 4, 12) zerfällt in zwei völlig getrennte Muskeln. 1) M. coracobr. brevis (*cbrb*), ein kurzer, dicker Muskel, entspringt mit einem Theile seiner Fasern vom ventralen Schenkel des Proc. coracoideus, während andere von der Sehne des Caput breve M. bicipitis ihren Ursprung nehmen; inserirt breit an der dorsalen, medialen Humerusfläche unmittelbar proximal von der Insertion des Teres major. 2) M. coracobr. medius (*cbrm*) entspringt breit von der Sehne des Cap. breve m. bic.; inserirt unmittelbar proximal von dem Ursprunge des Brachialis internus.

M. biceps (Fig. 4, 8, 12 *bi*) zweiköpfig, entspringt mit langer Sehne von der Tuberositas supraglenoidalis scapulæ und fleischig vom ventralen Schenkel des Proc. corac.; inserirt mit langer, breiter Sehne am ulnaren Radius-Rande.

M. brachialis internus (Fig. 4, 12 *bri*) stark entwickelt, bietet nichts besonderes.

M. extensor brachii (Fig. 4, 8, 12). 1) M. anconæus externus (*anext*) entspringt mit langer, dünner Sehne unmittelbar distal vom Tub. majus; einige Fasern gehen vom hinteren Insertionsrande des Pars scapularis m. deltoidei aus. 2) M. anc. longus (*anl*) entspringt vom hinteren Schulterblattrande; verwächst mit dem vorigen Theile etwa in der Mitte der Länge des Oberarms. 3) M. anc. internus (*anint*) entspringt von der gesammten dorsalen (lateralen) Humerusfläche vom Kopfe bis zum Condylus lateralis; verbindet sich in der Mitte der Humeruslänge mit M. anc. longus. Ein M. anc. quartus ist nicht differenzirt; doch finden sich Fasern des M. anc. externus, welche ihn repräsentiren (Fig. 8 *x*). Insertion wie gewöhnlich. Ausser vom N. radialis wird M. anc. internus noch von einem Zweige des Stammes des N. medianus-ulnaris innervirt.

M. dorso-epitrochlearis (Fig. 4, 8, 12 *dptr*) bildet gewissermassen die Fortsetzung des M. dorso-brachialis; entspringt von der schon genannten Inscriptio tendinea (vergl. oben pag. 16), also indirect von der Insertionspartie des M. latissimus dorsi. Die Fasern inseriren unter spitzem Winkel an der Medialfläche der Insertionssehne des Extensor brachii; einige Fasern erreichen das Olecranon. Innervation: 1) von einem starken Aste des N. radialis, 2) von einem Zweige des N. cutaneus brachii internus minor.

D. Muskeln des Unterarms.

1) Vom Nervus ulnaris innervirte Muskeln.

a) **Beschreibung.**

M. epitrochleo-anconæus (Fig. 12 *epan*) entspringt von der Crista supracondyloidea und dem Condylus medialis, sich dem Anconæus internus anschliessend; inserirt an der medialen Fläche des Olecranon, den Nerv. ulnaris überbrückend.

M. flexor carpi ulnaris (Fig. 5, 11, 12 *flcu*) entspringt, bedeckt vom vorigen, von der Ulna distal vom Olecranon; ist anfänglich gefiedert, wird dann halbgefiedert, indem sich die Muskelfasern nur an der ulnaren Seite der Sehne erhalten; diese reichen, sich an den Ulnarrand festsetzend, bis zum distalen Drittel der Ulna-Länge. Die Sehne, welche schon proximal von der Ulna-Mitte zum Vorschein kommt, inserirt am Os pisiforme.

b) **Vergleichung.**

Bei Insectivoren (auch Tupaia) und Halbaffen nimmt der *Flexor c. ulnaris* stets vom Humerus seinen Ursprung; bemerkenswerth ist desshalb, dass er bei Chiroptera gleichwie bei Gal. distalwärts gewandert ist, denn bei den ersteren entspringt er nach MACALISTER[1]) hauptsächlich von »subolecranon part» der Ulna, erhält aber gewöhnlich ausserdem einen kleinen Zipfel vom Condyl. med. humeri; bei Gal. ist nun selbst dieser schwache Humerusursprung verschwunden.

2) Vom Nervus medianus innervirte Muskeln.

a) **Beschreibung.**

M. palmaris longus (Fig. 5, 12 pal.), gut entwickelt, platt, gefiedert; entspringt sowohl vom Cond. med. hum. als hauptsächlich von der platten Sehne der gemeinsamen Beugemuskelmasse. Am Handgelenk verbreitert sich die platte Endsehne fächerförmig zu einer der Aponeurosis palmaris entsprechenden Aponeurose, welche nur ulnarwärts durch einen Strang mit dem Ligamentum transversum in Verbindung steht, sonst vollkommen frei ist. In dieser Aponeurose lassen sich vier stärkere Sehnenzüge unterscheiden, welche zu dem 2.—4. Finger gehen; jede dieser Sehnen verbindet sich an der Basis der Grundphalange intim mit der entsprechenden, äusserst schwachen Sehne des M. flexor dig. sublimis, und jede der so entstandenen Sehnen theilt sich wiederum in 2 Schenkel, welche eine schlitzförmige Öffnung begrenzen, durch welche die entsprechende Sehne des M. flexor dig. profundus hindurchgeht. Die erwähnten Schenkel verbinden sich dann wieder unter Austausch ihrer Sehnenfasern, um sich schliesslich abermals zu theilen und an den Seitenflächen der Basis der Mittelphalange zu inseriren (Fig. 5).

[1]) N:o 28, pag. 148.

M. flexor digitorum sublimis (Fig. 5, 12 *flds*) kommt aus der gemeinsamen Beugemuskelmasse, vereint mit dem an den 5. Finger gehenden Theil des Flexor dig. profundus; der für besagten Finger bestimmte Flexor sublimis ist ziemlich selbständig, seine Muskelfasern reichen bis nahe an die Handwurzel, und seine Sehne ist stärker als die andern. Auch die Muskelbündel des 4. Fingers sind theilweise selbständig; der für den 2. und 3. Finger bestimmte Theil bildet Einen Muskelbauch; die Sehne des 2. Fingers ist die schwächste. Über Insertion siehe Palmaris.

M. flexor carpi radialis (Fig. 5, 11, 12 *flcr*) entspringt, vereinigt mit M. pronator teres, vom Cond. med. hum., geht schon an der proximalen Hälfte des Unterarms in eine starke Sehne über, welche, an der Handwurzel in einen Canal eingeschlossen, am Os multangulum minus inserirt.

M. pronator teres ist so eng mit Flexor c. radialis verbunden, dass die beiden Muskeln als Ein Muskel mit doppelter Insertion betrachtet werden können; auch mit dem Flexor profundus ist er im Ursprungstheile verwachsen. Mit Ausnahme des distalen Theils wird er vom Flexor dig. profundus überlagert. Seine lange fleischige Insertionsfläche erstreckt sich bis zum mittleren Drittheil des Radius. Wirkt wie Supinator longus und brevis ausschliesslich als Beuger.

Als Reste des *M. pronator quadratus* sind wohl einige Sehnenfasern zu deuten, welche am distalen Theile des Unterarms von der Ulna zum Radius verlaufen.

b) Vergleichung.

Aus Obigem geht hervor, dass dem *Flexor dig. sublimis* eine selbständige Wirkung nicht zuzuschreiben ist, sondern er cooperirt mit Palmaris longus. Jedenfalls ist diese Unselbständigkeit des Muskels bei Gal. mit dem gänzlichen Fehlen desselben bei Chiroptera in Zusammenhang zu bringen.[1]) Verbindungen zwischen Palmaris- und Flexor sublimis-Sehnen finden sich ebenfalls bei einigen Erinaceus-Arten[2]).

Ebenso wie bei Gal. inserirt auch bei Chiroptera der *Flexor carpi radialis* nicht wie gewöhnlich am Metacarpus sondern am Carpus. Bei Gymnura[3]) endigt er noch mehr proximalwärts, nämlich am distalen Drittel des Radius.

Pronator teres sowohl als *Flexor c. radialis* weichen von dem gewöhnlichen Verhalten dadurch ab, dass ihre Muskelbäuche von der mächtig entwickelten Flexor dig. profundus-Masse gänzlich bedeckt werden; auch der Insertionstheil des Pronator ist völlig überlagert.

3) Von den Nervi medianus et ulnaris innervirter Muskel.

Mm. flexor digitorum profundus et pollicis longus (Fig. 5, 12 *fldp, flpl*) bilden eine einheitliche Masse, welche vom Cond. med. fem., proximalen Theile der Ulna, der Ursprungssehne des Flexor c. radialis, sowie (der dem Flexor pollicis long. entsprechende

[1]) Vergl. N:o 28, pag. 148.
[2]) N:o 8, pag. 50.
[3]) N:o 8, pag. 30.

Theil) vom Radius bis in die Nähe des Processus styloideus entspringt. Schon an der proximalen Hälfte des Unterarms spaltet er sich in die 5 Sehnen für die entsprechenden Finger. An jeder Grundphalange sind die Sehnen von zwei starken Retinacula tendinea fixirt. Insertion wie gewöhnlich.

4) Vom Nervus radialis versorgte Muskeln.

a) Beschreibung.

M. supinator longus (Fig. 8, 12 *spl*) entspringt mit plattem Muskelbauch vom distalen zwei Fünftel der lateralen Oberarmkante mit Ausnahme des distalsten Ende des Knochens; eine starke Leiste dient ihm zum Ansatz; nur im distalen Ursprungstheil ist er vom M. extensor c. radialis longus bedeckt. Insertion: Sehne des Pronator teres, mittlerer Theil des Radius und Flexor profundus digit. et poll. longus. Bedeckt den N. radialis profundus am Oberarm.

M. extensor carpi radialis longus (Fig. 8 *ecrl*) von der distalen und lateralen Humeruskante mit plattem Muskelbauch, aus dem schon im proximalen Fünftel des Vorderarms eine Sehne hervorgeht. Der Muskelbauch bedeckt den Stamm des N. radialis. Die Sehne wird von der des folgenden Muskels bedeckt; tritt zusammen mit dieser durch eine Scheide in die Rinne des Radius zum Handrücken. Insertion: Os multangulum majus.

M. extensor carpi radialis brevis (Fig. 8 *ecrb*) im Ursprungstheile nicht vom Extensor dig. communis zu trennen; entwickelt seine Sehne mehr distal als der vorige. Insertion etwas distal von der Basis des Metacarpus III an dessen radialer Fläche.

M. extensor digitorum communis (Fig. 8 *edc*), ein ziemlich schwacher Muskel, welcher vom Condylus lateralis humeri und der Kapsel des Ellbogengelenks entspringt. Am Handrücken theilt sich die Endsehne in 4 Sehnen, welche an der Basis der Klauenphalange des 2.—5. Fingers inseriren.

M. extensor digitorum secundus (M. ext. digiti V hominis Fig. 8, 9 *eds*). Ursprung: Cond. lateralis hum., Ligamentum interosseum und proximale Hälfte des Radius. Die Sehne theilt sich zunächst in 3 Stränge. Von diesen geht der ulnare zur Basis der Grundphalange des fünften Fingers, wo sie sich ausbreitet und dann in 2 Stränge theilt, welche, wiederum mit einander verschmelzend, an der Basis der Mittelphalange inseriren. Die mittlere Sehne wird durch einen von der am meisten radial gelegenen Sehne kommenden Sehnenstrang gekreuzt, welcher sich mit der mittleren Sehne an der Basis der Mittelphalange des vierten Fingers vereint und inserirt. Genau so wie die letztgenannte Sehne verhält sich die dritte, die radiale Sehne, welche zusammen mit einem Strang von M. extensor digiti II zum dritten Finger geht; vergl. Fig. 9.

M. extensor indicis (Fig. 9 *ed* II) entspringt vom mittlern Theil der Ulna und dem Ligamentum interosseum; die Sehne giebt an der Handwurzel einen Strang zur Sehne des Extensor pollicis longus und einen zum Extensor dig. secundus (siehe oben) ab. Die Hauptsehne verhält sich zum 2. Finger ganz wie Ext. dig. secundus zum 5., d. h. breitet sich an der Basis der Grundphalange aus und theilt sich in zwei Stränge, welche vereint an der Basis der Mittelphalange inseriren.

M. extensor carpi ulnaris (Fig. 8 *ecu*). Ursprung: Cond. lateralis humeri, Ulna und Lig. interosseum; inserirt an der Basis des Metac. V.

M. supinator brevis entspringt vom Lig. annulare radii; inserirt am Radius proximal vom Pronator teres.

M. abductor pollicis longus (Fig. 8, 9 *abpl*) entspringt von der Kapsel des Ellbogengelenks, dem Lig. interosseum und der Ulna. Der Muskelbauch liegt zwischen Ext. dig. secundus und pollicis longus. Die schon im proximalen Drittel des Unterarms hervortretende Sehne, die breiteste unter den Strecksehnen, geht schräg über diejenigen des Ext. dig. secundus hinweg. Sie inserirt theilweise am Carpale des radialen rudimentären Fingers (siehe oben pag. 12), theilweise setzt sie sich in den Ursprung des Abductor poll. brevis fort.

Mm. extensores pollicis longus et brevis (Fig. 8, 9 *eplb*) entstehen aus einem gemeinsamen Muskelbauche, welcher von der Ulna und dem Lig. interosseum entspringt. Die Sehne verläuft quer über den Radius, bedeckt von der des Ext. dig. secundus. Etwas proximal von der Handwurzel spaltet sie sich in zwei Sehnenstränge, von denen der stärkere an der Basis der Klauenphalange des 1. Fingers inserirt, also den Ext. poll. longus repräsentirt. Die schwächere Sehne theilt sich wiederum in zwei; von diesen verbindet die eine sich mit einer vom Ext. dig. II kommenden Sehne, geht über die Ext. poll. longus-Sehne hinweg und inserirt an der Basis der Grundphalange des 1. Fingers; die andere inserirt eben da, verbunden mit der Dorsalaponeurose und der vorigen Sehne. Die beiden letztgenannten Sehnen entsprechen also dem Ext. poll. brevis.

b) **Vergleichung.**

Fast alle Muskeln des Unterarms zeichnen sich, wie aus Obigem hervorgeht, dadurch aus, dass ihre Endsehnen sehr weit proximalwärts sich entwickeln, meist schon in der proximalen Hälfte derselben. Diese Eigenthümlichkeit, welche unter den Säugern nur noch bei Chiroptera vorkommt (nicht aber bei Pteromys und Petaurus), steht natürlich mit der bedeutenderen Länge des Unterarms in Zusammenhang.

In Folge der Art der Anheftung des *Supinator longus* übersteigt auch bei der ergiebigsten Streckung, deren der Unterarm fähig ist, der Winkel zwischen diesem und dem Oberarm nie einen rechten, auch wenn die Flughaut eine vollständigere Streckung zuliesse. Als Supinator kann er nicht wirken, sondern ist vielmehr als ein Beuger des Unterarms anzusehen. Wie bei Gal. verhält sich der Muskel in Ansatz und Wirkungsweise bei mehreren Halbaffen besonders bei Indrisina[1]), Galago[2]); bei Chiromys fand ich ihn von der stark vorspringenden lateralen Humeruskante ausgehend, und erstreckt sich sein Ursprung von der Humerusmitte bis in die Nähe des Condylus lateralis.

Es ist bemerkenswerth, dass der Insertionspunkt des *Extensor c. radialis longus* ebenso wie der seines Antagonisten, des Flexor c. radialis (siehe oben pag. 26), proximalwärts gewandert ist und nicht wie sonst den Metacarpus erreicht.

Wie aus der oben gegebenen Beschreibung hervorgeht, sind bei Gal. zwei vollständige Extensoren-Schichten vorhanden, eine oberflächliche und eine tiefe. Die

[1]) N:o 32, pag. 151.
[2]) N:o 34, pag. 35.

erstere wird wie gewöhnlich vom *Extensor dig. communis* und *pollicis longus* gebildet, die tiefere von *Ext. dig. secundus + indicis + pollicis brevis*. Jede dieser Schichten versorgt *alle* Finger; die oberflächlichen Extensoren haben ihren Angriffspunkt an der Klauenphalange, die tiefen dagegen an der Mittelphalange sowie (Ext. poll. brevis) Grundphalange des 1. Fingers. Bezüglich des übereinstimmenden Verhaltens an der hintern Extremität vergleiche unten.

Ein Homologon des *Extensor pollicis brevis* fehlt den Halbaffen (N:o 34). Dass die oben gegebene Deutung der beiden kürzern Sehnen als Ext. poll. brevis richtig ist, geht aus deren Insertion an der Grundphalange hervor.

Trotz der eigenartigen Modificationen, welche die distalen Partien der vordern Extremität bei Chiroptera erlitten, lässt sich doch die Homologie der fraglichen Muskeln mit ziemlicher Sicherheit feststellen. Der von Humphry, Macalister und Maisonneuve als Extensor dig. communis beschriebene Muskel ist höchst wahrscheinlich nicht mit dem gleichbenannten bei Gal. homolog, sondern stimmt in so fern besser mit dem bei Gal. oben als Ext. dig. secundus bezeichneten überein, als er, wie bei diesem, Sehnen zu den drei ulnaren Fingern abgiebt. Der von Macalister [1]) bei Chiroptera als Extensor ossis metacarpi pollicis beschriebene Muskel ist jedenfalls, wie auch Maisonneuve [2]) angiebt, ein Abductor poll. longus; wie bei Gal. und Tarsius inserirt er am s. g. Sesambein (Carpale des radialen rudim. Fingers). Es fehlen somit bei Chiroptera nur zwei Muskeln in der besprochenen Gruppe, nämlich Extensor dig. comm. und Ext. pollicis brevis.

E. Muskeln der Hand.

Mm. lumbricales (Fig. 5 *l*), sechs an der Zahl, entspringen von der Ulnar- und Radialseite der 2.—4. Flexor dig. profundus-Sehne sowie von der Radialseite der 5. Sehne desselben Muskels. Insertion: der 6. (der am meisten ulnarwärts gelegene) Muskel geht in zwei Sehnen über, die übrigen in je eine, welche sich an der Rücken-aponeurose des Fingers befestigen. Innervation: Nn. medianus et ulnaris.

M. abductor pollicis brevis (Fig. 5, 11 *abpb*) entspringt vom Lig. carpi transversum und vom Carpale des radialen rudim. Fingers; Insertion wie gewöhnlich.

M. flexor pollicis brevis (Fig. 5, 10, 11, *flpb*) entspringt vom Os multangulum minus und von der Basis des Metacarpus I; inserirt am *ulnaren* [3]) (nicht radialen wie gewöhnlich) Sesambein der Articulatio metacarpo-phalangea. Innervirt vom N. medianus.

M. opponens pollicis fehlt.

Mm. contrahentes (adductores pollicis, indicis, digiti V, Fig. 10, 11 *adp*, *adi*, *addq*) bilden eine zusammenhängende Muskelschicht, welche die Mm. interossei von der Palmarfläche bedecken. Sie gehen von einer sehnigen Raphe aus, welche längs des Metacarpus III verläuft; ausserdem entspringen sie auch vom Lig. carpi volare profundum (M. add. pol-

[1]) N:o 28, pag. 150.
[2]) N:o 30, pag. 249.
[3]) Um bei der von dem gewöhnlichen Verhalten abweichenden Lage des Vorder- und Hinterfusses Irrthümer zu vermeiden, benutze ich anstatt der gebräuchlichern Bezeichnungen »medial» und »lateral» die nicht misszuverstehenden »radial» und »ulnar», respektive »tibial» und »fibular».

licis direct, die andern vermittelst der Raphe). Inseriren an der ulnaren Seite der Grundphalange des 1. und 2. Fingers sammt an der radialen Seite der Grundphalange des 5. Fingers. Innervation durch N. ulnaris. Vergleichung: Bemerkenswerth ist zunächst die *völlige* Übereinstimmung der Contrahentes der vorderen und hinteren Extremität. Ein Verwachsen dieser Muskel kommt weder bei Halbaffen noch Insectivoren, wohl aber bei Beutelthieren[1]) und Edentaten[2]) vor. Im Übrigen ist die Anzahl und Vertheilung dieser Muskeln wie bei Galago[3]), Chiromys und Centetes, Potamogale.

M. flexor brevis digiti V (Fig. 5, 11 *fddm*) bietet nichts Bemerkenswerthes. Innervirt von einem Aste des Ramus superficialis n. ulnaris.

M. abductor digiti V (Fig. 11 *abdq*) wie gewöhnlich.

M. opponens digiti V (Fig. 11 *odq*) ist im proximalen Theile nicht vollständig von M. interosseus internus III getrennt; entspringt vom Hamulus ossis hamati; inserirt an der Kapsel der Articulatio metacarpo-phalangea näher dem radialen Rande. Seine Wirkung dürfte völlig mit der eines Beugers zusammenfallen.

Mm. interossei interni (Fig. 10, 11, *ii*) et *externi* (*ie*) sind wie beim Menschen angeordnet; inseriren an den Sesambeinen der Articulatio metacarpo-phalangea.

III. Muskeln der hintern Extremität.

A. Muskeln der Hüfte.

a) Beschreibung.

M. psoas major (Fig. 14 *ilp*) entspringt von den Seitenflächen des letzten Lenden- und ersten Sacralwirbels, mit vereinzelten Fasern auch vom medialen und ventralen Hüftbeinrande. Inserirt wie gewöhnlich, vereinigt mit

M. iliacus internus (Fig. 14 *ilp*); dieser entspringt von der medialen Hüftbeinfläche; ist viel stärker als der vorige.

M. psoas minor ist ziemlich schwach; entspringt von den Seitenflächen des 3.—5. Lendenwirbels; inserirt mit breiter Sehne an dem ventralen Iliumrande, bis zum Proc. iliopectineus reichend.

Mm. tensor fasciae latae, glutaeus maximus et femorococcygeus (Fig. 22, 36, *gla*) stellen eine einheitliche Muskelmasse und die oberflächliche Schicht der Aussenfläche des Beckens dar; dieser Muskel bedeckt die proximalen Theile der Mm. glutaeus medius,

---

[1]) N:o 5, pag. 20 etc.

[2]) N:o 21 *b*, pag. 50.

[3]) N:o 34, pag. 49. Von Murie und Mivart werden die zum 2. u. 5. Finger gehenden Muskeln als »superficial interosseous slips» bezeichnet.

biceps, caudofemoralis und semitendinosus, welche zusammen die zweite Schichte bilden. Sein Ursprung erreicht nur mit seiner hinteren Partie die Wirbelsäule; die vordere, theilweise auf der ventralen Beckenfläche liegende Portion (dem Tensor f. l. und dem vorderen Theile des Glut. max. entsprechend) entspringt von der starken oberflächlichen Sehne des Glutæus medius; die mittlere Portion (hintere Portion des Glut. max.) von der Fascia lumbo-dorsalis; die hintere Portion (M. femorococcygeus) ist im Ursprungstheile in zwei über einander liegende Schichten gespalten, von denen die dorsale von der Fascia lumbo-dorsalis, die ventrale von der Proc. transversi der vordersten Schwanzwirbel entspringt. Der den Mm. tensor f. l. und glut. max. entsprechende Theil inserirt am Trochanter tertius; die Insertion des Femorococcygeus-Theils erstreckt sich an der hinteren Femurfläche bis zum distalen Drittel dieses Knochens. Femorococcygeus überlagert wie gewöhnlich den absteigenden N. ischiadicus-Stamm. (vergl. N:o 27). Innervation: die vordere Partie vom N. glutæus superior, der Femoroc.-Theil von zwei Ästen des N. ischiadicus.

M. glutæus medius (Fig. 13, 36 *gle*) ist in zwei völlig getrennte Portionen getheilt. Die vordere ist sehr dick und entspringt von der dorsalen Fläche, dem lateralen Rande des Darmbeins und dem starken tiefen Blatte der Fascia lumbo-dorsalis, welches sich von der dorsalen und vorderen Iliumspitze bis zu den Proc. transversi der Schwanzwirbel und des Kreuzbeins erstreckt. Inserirt an der Spitze des Troch. major. Die hintere Portion (M. glut. medius posterior, Fig. 13, *glep*) ist nur im proximalen Theile mit der vorigen verwachsen; entspringt caudalwärts von ihr, von dem tiefem Blatte der Fascia lumbo-dorsalis und inserirt mit langer platter Sehne an der Hinterfläche des Femur, distal vom Troch. major, reicht also weiter distalwärts als die vorige Portion. Glut. med. posterior wurde bei den beiden untersuchten Exemplaren angetroffen.

M. glutæus minimus (Fig. 13 *gli*). Der Ursprung erstreckt sich vom hinteren Ende der ventralen Iliumkante, geht dann schräg auf die Dorsalseite des Beckens über bis zum Ansatz des Gemellus. Innervirt vom N. glutæus superior.

M. gemellus (Fig. 13 *gm*) ist nur undeutlich in zwei Portionen getheilt; entspringt wie gewöhnlich. Inserirt zusammen mit M. obturator internus an der hinteren Kante des Troch. major. Innervirt vom N. ischiadicus.

M. obturator internus (Fig. 13 *oi*) entspringt von der ventralen und hinteren Begrenzung des Foramen obt. Die starke Insertionssehne geht caudalwärts von der hakenförmig übergreifenden Spina ischii und erhält durch diese eine andere Richtung, nämlich nach vorne; inserirt zusammen mit Gemellus.

M. pyriformis entspringt von der Ventralfläche des 2. Sacralwirbels und dem hinteren Theile der Ileo-Sacralverbindung. Insertion mit Glut. medius verwachsen.

M. quadratus femoris (Fig. 14 *qf*) ist in zwei Portionen getheilt; die eine (*qf'*) entspringt vom Ramus ascendens ischii, bedeckt von M. adductor magnus; die andere (*qf''*) innig verwachsen mit M. gemellus, entspringt vom Ram. descendens ischii und Tuber ischii, bedeckt von Mm. semimembranosus und semitendinosus. Inserirt am Troch. major und der Crista zwischen diesen und Troch. tertius. Innervirt von einem Aste des N. obturatorius.

M. caudofemoralis (Fig. 13, 22 *cdf*) entspringt von der Proc. transversi der vorderen Schwanzwirbel. Inserirt am mittleren Theil der hinteren Femurperipherie, verwachsen mit M. adductor magnus. Beziehungen zu den angrenzenden Organen wie sonst.[1]) Wirkt als Beuger des Oberschenkels. Innervirt von einem Ischiadicus-Ast.

b) Vergleichung.

Psoas major unterscheidet sich durch den weit caudalwärts gerückten Ursprung und seine dadurch bedingte Kürze von dem Verhalten bei allen anderen Säugethieren. Unter den bei einer Vergleichung in Frage kommenden Gruppen stimmen jedenfalls Chiroptera in dieser Beziehung noch am nächsten mit Gal. überein, indem bei ihnen Ps. major nie von den Brustwirbeln entspringt, was dagegen sowohl bei Insectivora als Halbaffen vorkommt; bei Pteropus edulis entspringt er sogar nur von den hinteren Lumbalwirbeln.[2])

Auch *Tensor f. l.*, *Glutæus maximus* und *Femorococcygeus* verhalten sich bei Gal. in ihren Beziehungen zu den anderen Muskeln wie bei Chiroptera[3]); unter den Insectivoren stimmt hierin nur Chrysochloris mit Gal. überein.

Ein *Glutæus medius posterior* kommt sonst nur noch bei Tarsius, Tupaia[4]), Macroglossus und Rhinolophus[5]) vor.

Ein *Pyriformis* kommt bei allen Halbaffen[6]), mehreren Chiroptera[7]), unter den Insectivoren nur bei Tupaia und Macroscelides[8]) vor.

Caudofemoralis findet sich ziemlich allgemein bei Chiroptera, bei Insectivora jedoch nur bei Tupaia und Macroscelides; bei Halbaffen ist er nicht beobachtet worden.

Ebenso wie bei Gal. fehlt auch den Pteropi (ausser Macroglossus) ein gesonderter Glut. quartus, wogegen er bei einigen Microchiroptera angetroffen ist; da er auch bei Pteromys vorkommt, während er bei Sciurus fehlt, darf man vielleicht annehmen, dass seine Differenzirung im Zusammenhange mit der Bewegungsart steht.

Werfen wir einen Blick auf die Differenzen, durch welche sich Gal. in Bezug auf die vorliegende Muskelgruppe von Chiroptera auszeichnet, so bestehen diese vornehmlich darin, dass bei letzteren keine gesonderte Mm. glutæus minimus und obturator internus vorhanden sind; die Abwesenheit des letztgenannten Muskels ist für die Chiroptera besonders charakteristisch, da alle Halbaffen und Insectivoren (ausser Chrysochloris) ihn besitzen.

Das gleichzeitige Auftreten der grössten überhaupt vorkommenden Anzahl von Rollmuskeln (Pyriformis, Gemellus, Quadrat. fem., Obtt. internus, externus und intermedius,

---

[1]) N:o 27, pag. 90.
[2]) N:o 28, pag. 144.
[3]) N:o 28, pag. 154.
[4]) N:o 27, pag. 85.
[5]) Bei den genannten Chiroptera erwähnt Macalister (N:o 28, pag. 155) einen doppelten M. caudofemoralis; jedenfalls ist jedoch sein »caudofemoral superior» dem Gl. med. posterior homolog.
[6]) N:o 34, pag. 63.
[7]) N:o 28, pag. 155.
[8]) N:o 27, pag. 75.

siehe unten), beweist, dass Gal. jedenfalls eine weit grössere Beweglichkeit des Oberschenkels bewahrt hat als Chiroptera, wo ausser Obtt. internus und intermedius manchmal auch Pyriformis als gesonderte Muskeln fehlen.

B. Muskeln des Oberschenkels.

1) Vom Nervus cruralis innervirte Muskeln.

a) Beschreibung.

M. sartorius (Fig. 22 *sr*) liegt an der Ventral- (Medial-) Fläche des Oberschenkels, entspringt vom tiefen Blatte der Fascia lumbo-dorsalis, kopfwärts vom M. gracilis. Inserirt am mittleren Theile der Tibia, sich aponeurotisch ausbreitend und den Gracilis bedeckend [1]).

M. extensor cruris (Fig. 22, 36 *rf, vm, vl*) bietet nichts eigenthümliches. M. vastus lateralis ist der stärkste; M. subcruralis ist nicht vorhanden. Patella gut ausgebildet.

M. pectineus (Fig. 14, 22 *pc*) ist sehr schwach und kurz. Ursprung: Rand des Ram. horizontalis pub., vom Proc. iliopect. bis zum Adductor longus reichend. Inserirt am proximalen Femurende. Bedeckt theilweise den M. adductor brevis und wird vom Gracilis bedeckt.

b) Vergleichung.

Wie ich früher gezeigt [2]), kommt ein *Sartorius* unter den Insectivoren nur bei Tupaia und Erinaceus vor. Bei keiner Fledermaus ist er bisher nachgewiesen. Uber seine Funktion bei Gal. siehe unten.

In Bezug auf die Gliederung des *Extensor cruris* bei Chiroptera machen sich verschiedene Auffassungen geltend. Meist wird er als aus 2 Muskeln bestehend beschrieben; auch das Vorkommen einer Patella wird in Abrede gestellt [3]). Neuerdings hat jedoch Maisonneuve [4]) nachgewiesen, dass er bei Vespertilio murinus aus 3 Theilen besteht, und dass eine Patella vorhanden ist.

2) Vom Nervus obturatorius innervirte Muskeln.

a) Beschreibung.

M. gracilis (Fig. 14, 22 *gr*) entspringt vom ventralen Darmbeinrande und reicht bis zum Tub. iliopubicum. Inserirt kurz aponeurotisch an der Tibia-Mitte etwas proximalwärts vom Sartorius und von diesem bedeckt.

---

[1]) Nach Macalister (N:o 28, pag. 163) entspringt er vom Lig. Poupartii (!) und inserirt vereinigt mit M. gracilis.

[2]) N:o 27, pag. 85.

[3]) N:o 28, pag. 157.

[4]) N:o 30, pag. 271.

M. gracilis accessorius[1]) (Fig. 14, 22 *grc*) entspringt von der Schambeinfuge, den ganzen proximalen Theil des Adductor brevis und den vorderen Ursprungstheil des Add. magnus bedeckend. Im distalen Theile verwächst er vollkommen mit Semitendinosus.

M. adductor longus (Fig. 14, 22 *adl*), dünn und der kürzeste von den Adductoren s. str.; entspringt vom Schambein kopfwärts von der Schambeinfuge. Inserirt, den Add. brevis theilweise bedeckend, distal vom Pectineus.

M. adductor brevis (Fig. 14, 22 *adb*) bedeutend grösser als der vorige; entspringt von der Schambeinfuge; die proximale Partie wird theilweise vom Add. longus und Grac. accessorius überlagert, theilweise liegt sie oberflächlich. Insertion: Medialfläche des Oberschenkels, distal von der Iliopsoas-Insertion bis zur Mitte der Knochenlänge.

M. adductor magnus (Fig. 14, 22, 36 *adm*), ein sehr starker Muskel. Ursprung: Ramus ascendens ischii zwischen den Ursprungstheilen des Adductor brevis einer- und Semitendinosus und Semimembranosus anderseits. Die Insertion erstreckt sich von einem Punkte etwas distal vom Troch. minor bis fast zum distalen Femurviertel.

M. obturator externus (Fig. 14 *oe*) entspringt von der ventralen und hinteren Begrenzung des For. obt. und von der Membrana obt. Inserirt an der hinteren Kante des Troch. major.

M. obturator intermedius[2]) (Fig. 14 *ot*) ist völlig vom vorigen getrennt; entspringt vom Ramus horizontalis pubis, von Pectineus und Add. longus bedeckt. Insertion: hintere Femurfläche nach innen von der Insertion des Obturator externus.

b) Vergleichung.

Unter den Insectivoren habe ich bei Erinaceus und Centetes ebenfalls einen doppelten *Gracilis* nachgewiesen[3]). Zwischen genannten Insectivoren nnd Gal. besteht nur der Unterschied, dass Grac. accessorius bei den ersteren distal vom Gracilis inserirt, bei Gal. umgekehrt. Bei Chiroptera existirt nur Ein, im Ursprunge stark verbreiteter, aber immer nur vom Schambein[4]) ausgehender Gracilis, welcher in unmittelbarer Nähe oder sogar verbunden mit Semitendinosus (Pteropus) inserirt. Es entspricht somit der Gracilis der Chiroptera dem Grac. accessorius bei Gal. Wahrscheinlich ist jedoch die von Macalister[5]) bei Cephalotes nachgewiesene, mehr kopfwärts entspringende Partie dem Gracilis s. str. bei Gal. homolog.

Bezüglich der *Mm. adductores* will ich nur bemerken, dass dieselben sich dem Verhalten bei Tupaia und den Halbaffen anschliessen, während bei Chiroptera stets eine Verwachsung dieser Muskeln stattfindet. *Obturator externus* und *intermedius* verhalten sich wie bei Tupaia, nur ist bei Gal. der letztere deutlicher vom ersteren geschieden.

---

[1]) Über das Vorkommen dieses Muskels im Allgemeinen vergleiche N:o 27, pag. 85.
[2]) Über die Morphologie dieses Muskels vergleiche N:o 27, pag. 79.
[3]) N:o 27, pag. 85.
[4]) N:o 28, pag. 156.
[5]) Macalisters Angabe, dass Gracilis bei Chiroptera auch von Ischium entspringt, ist sicher unrichtig. Dass der Muskel keinen Theil des Sartorius enthält, geht, wie ich mich durch Untersuchung von Pteropus Gouldii überzeugt habe, daraus hervor, dass er nur vom N. obturatorius innervirt wird.

3) Vom Nervus ischiadicus innervirte Muskeln.

a) **Beschreibung.**

Die proximalen Partien der *Mm. semitendinosus* (Fig. 14, 22, 36 *smt*) *biceps* (Fig. 36 *b*) und *semimembranosus* (Fig. 14, 22, 36, *smm*) bilden eine zusammenhängende, vom Tuber ischii entspringende Muskelmasse. Alle drei werden von Zweigen desselben Ischiadicus-Astes versorgt.

M. semitendinosus liegt oberflächlicher als Semimembranosus und inserirt mit langer breiter Sehne an der Crista tibiæ etwa gleich weit von den Ansätzen der Mm. semimembranosus und gracilis entfernt.

M. semimembranosus, stärker als der vorige, inscrirt mit runder Sehne am Condylus medialis tibiæ.

M. biceps ist rudimentär, und tritt nur im distalen Theile als selbständiger Muskel auf. Inserirt mit dünner, sich stark ausbreitender Aponeurose, welche in die Unterschenkelfascie übergeht, an der Lateralfläche der Tibia distal vom Semitendinosus.

b) **Vergleichung.**

Um den richtigen Ausgangspunkt für die Vergleichung der fraglichen Muskelgruppe bei Gal. einer- und Chiroptera anderseits zu gewinnen, müssen wir zunächst die Stellung der hinteren Extremität ins Auge fassen. Bei Gal. wird dieselbe bei völlig ausgestrecktem Fallschirm nach aussen gestreckt, so dass die mediale Fläche des Ober- und Unterschenkels zur ventralen wird, und die plantare Fläche des Fusses ventralwärts gerichtet wird, wobei der Grosszehenrand einen stumpfen Winkel mit dem Unterschenkel bildet. Bei Chiroptera ist dieses Verhalten noch weiter ausgebildet: in derselben Stellung (d. h. bei völlig entfalteter Flughaut) erhält der Oberschenkel dieselbe Lage wie bei Galeopithecus, während der Unterschenkel noch mehr nach innen gedreht ist, so dass M. gastrocnemius nicht gerade medialwärts, sondern schief medial- und dorsalwärts schaut und die mediale Tibiafläche von M. flexor tibialis eingenommen wird, während die laterale nicht von Muskeln bedeckt ist. Diese Lageveränderung des Unterschenkels erklärt sich aus dem Ansatzpunkte und der Lage der Mm. semimembranosus, semitendinosus und gracilis (accessorius; siehe oben), welche bei Chiroptera die alleinigen Beugemuskeln des Unterschenkels sind und ausschliesslich als solche wirken. Diese inseriren nämlich dicht neben einander (Semitendinosus und Grac. accessorius oft mit gemeinsamer Sehne) an der für die kräftige Beugung des Unterschenkels günstigsten Stelle, nämlich an einem stark hervortretenden Fortsatz des dem Becken zugewandten (inneren) Randes der Tibia anstatt wie gewöhnlich an der ventralen oder wie bei Gal. an der äusseren Fläche. Ganz abweichend von anderen Säugethieren ist, dass bei Chiroptera die Sehnen der besagten Beugemuskeln dorsal von der Ursprungsfläche des M. flexor tibialis, nämlich zwischen diesem und dem M. flexor fibularis verlaufen.

Wenn wir nun einen Blick auf die Beugemuskulatur des Unterschenkels bei Gal. werfen, so fallen zunächst die Menge und starke Entwicklung der auf der Tibialseite liegenden Muskeln bei gleichzeitiger Reduktion des fibularen Beugemuskels (Biceps) auf. Es finden sich nämlich ausser den bei allen Säugern vorkommenden Semitendinosus und Semimembranosus noch Sartorius, Gracilis und Grac. accessorius, welche hier ebenfalls als Beuger wirken; mit Ausnahme etwa von Loris gracilis[1]) kommen Gracilis accessorius und Sartorius bei keinem anderen Säuger gleichzeitig vor. Ferner ist die weit distalwärts gerückte Insertion (mit Ausnahme des Semimembranosus), welche an der Crista selbst erfolgt, als besonders günstig für eine kräftige Beugung zu beachten. Dagegen ist, wie wir gesehen, der Biceps rudimentär geworden; bei keinem anderen Säugethiere ist er so schwach entwickelt, und Gal. nimmt also in dieser Beziehung eine vermittelnde Stellung zwischen den übrigen Säugern und Chiroptera ein, bei welchen er gänzlich fehlt. Da Gal. gleich den Fledermäusen an den Hinterfüssen hängend schläft[2]), den Kopf nach unten, muss die starke Entwicklung der anderen Beugemuskeln des Unterschenkels entschieden mit diesem Umstande in Beziehung stehen.

Die besagten, an der tibialen Seite liegenden Muskeln bewirken aber jedenfalls ausser der Beugung auch eine beschränkte Rotation des Unterschenkels einwärts (also eine Pronation), ebenso wie Biceps dieselbe Bewegung nach aussen (Supination). Wie Humphry[1]) richtig bemerkt, kann bei Chiroptera diese Art der Bewegung nicht ausgeführt werden; es fehlen ausserdem bei diesen Thieren die Menisci im Kniegelenk, welche dagegen bei Gal. vorhanden sind.

In diesen beiden Umständen: dem Wegfall der Rotationsbewegungen und der oben geschilderten, veränderten Lage des Unterschenkels haben wir die Ursache zu suchen, dass Mm. sartorius, gracilis s. str. und biceps bei Chiroptera nicht mehr vorhanden sind — ein Verhalten, das in Bezug auf den letztgenannten Muskel schon bei Galeopithecus eingeleitet ist.

Wie gross auch immer der Unterschied in der Beschaffenheit und Anordnung dieser Muskelgruppe bei Gal. und Chiroptera erscheinen mag, so sind jedenfalls doch die abweichenden Befunde bei den letzteren aus Umwandlungen abzuleiten, welche wir bereits bei Gal. angebahnt finden.

---

[1]) N:o 34, pag. 70.

[2]) Huxley, (N:o 22, pag. 376) behauptet allerdings, dass Gal. sich nicht nur mit den Hinter- sondern auch mit den Vordergliedmassen aufhängt, doch immer so, dass der Kopf nach unten hängt. Wie dem auch sei, so trägt jedenfalls bei einer solchen Lage die hintere Extremität die schwerste Last.

[3]) N:o 21, pag. 311.

C. Muskeln des Unterschenkels.

1) Vom Nervus peroneus innervirte Muskeln.

a) Beschreibung.

M. extensor digitorum communis longus (Fig. 16, 18, 36 *edl*) bedeckt völlig den Ursprungstheil des M. tibialis anticus und liegt fibularwärts (nach hinten) dem M. peroneus an. In Folge der tiefen Lage des Tibialis anticus (siehe unten) hat Ext. dig. longus keine Berührung mit der Membrana interossea. Er entspringt zweiköpfig. 1) (*edl*[1]) mit starker Sehne, von welcher die Hauptmasse der Fasern ausgehen, vom Condylus lateralis femoris; 2) (*edl*[2]) mit wenigen Muskelfasern von der lateralen Peripherie der Tibia, welche sich bald mit dem Haupttheil des Muskels vereinigen. An der Tibia-Mitte geht der Muskel in eine Sehne über, welche durch die Ligg. cruciatum und fundiforme tritt und sich auf dem Fussrücken in 4 Sehnen spaltet, welche an der Basis des Klauengliedes der 2.—5. Zehe inseriren und in ihrem ganzen Verlaufe vollkommen vom M. extensor brev. dig. getrennt sind. Mit jeder der Sehnen der 2. und 4. Zehe verbinden sich auf dem Gelenke zwischen Grund- und Mittelphalange die Insertionssehnen *zweier* Lumbricales, eine Sehne von der Kleinfinger-, die andere von der Grosszehenseite kommend; die Extensor-Sehne der 5. Zehe erhält nur eine Lumbricalis-Sehne (Fig. 18). Jede der Mm. lumbricales spaltet sich nämlich in zwei Sehnen für zwei entsprechende Extensor-Sehnen, mit Ausnahme des medialsten Lumbricalis, der ungetheilt zur Extensor-Sehne der 2. Zehe geht, da M. extensor hall. longus keine Lumbricalis-Sehne erhält.

M. peroneus tertius hominis fehlt.

M. tibialis anticus (Fig. 16, 36 *tba*) liegt nur im distalen Drittel oberflächlich, der übrige Theil wird vom Extens. digit. longus (siehe oben) und Peroneus longus überlagert. Ursprung: unmittelbar distal vom Capitulum von der tibialen Fibulakante bis zum distalen Viertel des Knochens reichend, verwachsen mit Peroneus brevis (Nerv. peroneus profundus bezeichnet die Grenze); einige von den distalen Fasern entspringen auch von der Membrana interossea. Kein Theil kommt von der Tibia. Die Insertionssehne geht zusammen mit der des folgenden Muskels durch ein besonderes Fach des Ligam. cruciatum, welches sich vom Malleolus fibularis bis zum medialen Fussrande erstreckt; sobald die genannten Sehnen durch dieses Fach getreten sind, verändern sie ihre Richtung, indem sie unter rechtem Winkel abbiegen und zum medialen Fussrande ziehen, wo Tib. ant. an der Plantarfläche des Cuneiforme I inserirt.[1])

M. extensor hallucis longus (Fig. 16, 36 *ehl*) entspringt vom distalen Fibula-Drittel. Über Verlauf der Insertionssehne siehe beim vorigen Muskel; inserirt an der tibialen Seite der Basis der Grundphalange der 1. Zehe.

M. peroneus longus (Fig. 16, 36 *prl*). Ursprung: proximale und fibulare Tibiafläche, Capitulum fibulæ und oberes Zweidrittel der von der Tibia abgewandten (hier me-

[1]) Macalister (N:o 28, pag. 163) scheint diesen und den vorigen Muskel an seinem Exemplar nicht von einander getrennt haben zu können; jedenfalls beruht seine Angabe, dass Tibialis ant. von dem Femur und der Tibia entspringt, auf einem Irrthum.

dialen) Fibulakante. Die lange Insertionssehne geht zusammen mit der des folgenden Muskels hinter dem Malleolus fibularis, dann, in dieselbe Scheide wie dieser gehüllt und von ihm bedeckt, zum fibularem Tarsalrande und wie gewöhnlich auf der Plantarfläche des Fusses im Sulcus ossis cuboidei; inserirt breit am Metat. I und II und am Cuneiforme I. Wird vom Stamme des N. peroneus aus innervirt.

M. peroneus brevis (Fig. 16, 36 *prb*) ist gut entwickelt. Entspringt vom distalen Zweidrittel der von der Tibia abgewandten (hier medialen) und ventralen Fibulakante, nur den zunächst dem Malleolus fibularis liegenden Theil des Knochens freilassend. Inserirt an der Fibularseite der Basis des Metatarsus V.

b) **Vergleichung.**

Als bemerkenswerth verdient zunächst die abweichende Lage der *Mm. extensor digitorum long.* und *tib. anticus* hervorgehoben zu werden, wodurch auch die Ursprungsflächen dieser Muskeln andere als bei den übrigen Säugern geworden sind (vergleiche die obige Beschreibung). Was die zunächst in Betracht kommenden Säugethiergruppen betrifft, so findet sich allerdings bei Erinaceus ein Tib. ant., der auch vom proximalen Fibula-Theile und der Membrana interossea entspringt, wobei jedoch seine hauptsächliche Ursprungsfläche stets die Tibia bleibt, und seine oberflächliche Lage nicht alterirt wird.[1]) Die grösste Übereinstimmung bieten unbedingt Chiroptera dar, indem die relative Lagerung der beiden Muskeln völlig derjenigen bei Gal. entspricht; dass Tib. anticus bei Chiroptera vorzugsweise von der Tibia entspringt, wird natürlich durch das Fehlen des proximalen Fibulaendes bedingt. So finde ich bei Pteropus Gouldii die proximale Hälfte des Tibialis anticus vollständig vom Ext. digit. long. überlagert. Macalister[2]) giebt an, dass Ext. digit. longus »arises in all (Chiroptera) from the front of the femur by a slender tendon, and from the outer surface of the tibia above the tibialis anticus». Maisonneuve[3]) fand bei Vespertilio murinus, dass der Ext. digit. longus den Tib. ant. »dans les deux tiers de sa hauteur» bedeckt. Mit Ausnahme von Pteropus (Pt. Edwardsii von Humphry[4]) und Pt. Gouldii von mir untersucht), wo die Tibia allein dem Ext. digit. longus zum Ursprung dient, entspringt besagter Muskel bei Chiroptera, Insectivora ebenso wie bei Gal. vom Femur; bei Halbaffen entspringt er dagegen nur von der Tibia.

Dieselbe Übereinstimmung zwischen Chiroptera und Gal. finden wir auch in Bezug auf das Verhalten der Insertion der fraglichen Muskeln. Maisonneuve[5]) hebt ausdrücklich hervor, dass die Sehnen des Extens. digit. longus bei Vesp. mur. »ne sont pas confondus avec les tendons du court extenseur commun, mais qu'ils s'insérerent en dehors de ceux-ci, à la base de la phalange onguéale». Freilich giebt er 5 Endsehnen an, während Macalister, Humphry und ich nur 4 fanden. Auch die durchaus eigenthümliche Vertheilung der Endsehnen der Lumbricales (siehe oben), findet man bei Pteropus Edwardsii

[1]) N:o 8, pag. 54.
[2]) N:o 28, pag. 158.
[3]) N:o 30, pag. 292.
[4]) N:o 21, pag. 316.
[5]) N:o 30, pag. 289.

wieder[1]), wenn wir davon absehen, dass diese Sehnen bei Pteropus selbständig wirken, d. h. sich direct am Knochen inseriren, und dass auch die 1. Zehe eine Lumbricalis-Sehne erhält, welche bei Gal. fehlt.

In Bezug auf die Insertion der Mm. *tibialis ant.* und *ext. hall. longus* nimmt Gal. eine vermittelnde Stellung zwischen Chiroptera und den übrigen Säugern ein. Bei Gal. inserirt Tib. ant. an der Plantarfläche des Cuneiforme I, und Ext. hall. longus an der tibialen Seite der Basis der Grundphalange der 1. Zehe; letztere ist also kein Extensor der Zehe, sondern hebt den tibialen Fussrand und unterstützt somit nur die Wirkung des Tibialis. Der einzige Strecker der 1. Zehe ist Extensor hall. brevis (siehe unten). Bei Chiroptera hat sich dieses Verhältniss weiter ausgebildet: Ext. hall. longus fehlt entweder gänzlich oder ist mit der Endsehne des Tib. ant. verwachsen; diese inserirt an der tibialen oder plantaren Fläche des Metatarsus I oder am Cuneiforme I. Auch hier ist also der Ext. hall. brevis alleiniger Strecker der ersten Zehe.

Bemerkenswerth ist ferner, dass der dem Ext. hall. longus entsprechende Muskel der vordern Extremität (Ext. pollicis longus) ebenfalls an der Grundphalange anstatt der Endphalange inserirt.

In der ganzen Anordnung dieser Muskelgruppe, welche stark von den bei den Säugern gewöhnlichen Befunden abweicht, spricht sich also eine wesentliche, auf näheren genetischen Zusammenhang hindeutende Übereinstimmung zwischen Gal. und den Fledermäusen aus, und zwar ist es Gal., welcher in dieser Beziehung ein nicht zu verkennendes Bindeglied zwischen Chiroptera einer- und den übrigen Säugern anderseits bildet.

2) Vom Nervus tibialis innervirte Muskeln.

a) **Beschreibung.**

M. gastrocnemius (Fig. 22, 36 *gstr*), ziemlich stark, entspringt mit zwei Köpfen von den Condyli femoris; in jeder Sehne kommt ein Sesambein vor. Die Endsehne gleitet über eine überknorpelte, flache Rinne an der Spitze des Tuber calcanei und inserirt wie gewöhnlich.

Mm. soleus und *plantaris* fehlen.

M. popliteus (Fig. 36 *ppt'*) ist gut entwickelt; entspringt von Ligamentum accessorium laterale externum mittelst einer Sehne, in welcher ein Sesambein entwickelt ist. Insertion wie gewöhnlich.

Einen *M. peroneo-tibialis* hat Gruber[2]) bei unserem Thiere nachweisen können; bei beiden von mir untersuchten Exemplaren fehlte er.

M. tibialis posticus (Fig. 15, 17 *tbp*). Ursprung: Capitulum fibulæ und tibiale Fibulafläche, verwachsen mit Flexor fibularis. Die Endsehne ist von halber Unterschenkellänge, verläuft hinter dem Mall. tibialis und inserirt verbreitert am Cuneiforme I.

M. flexor tibialis = flex. digitorum longus (Fig. 15, 22, 23 *ftib*) entspringt vom proximalen und fibularen Ende der Tibia, von der medialen Fläche dieses Knochens, sowie

[1]) N:o 21 pag. 315.

[2]) Beobachtungen aus d. menschlichen und vergleich. Anatomie, I, cfr. Zoologischer Jahresbericht für 1879; die Schrift selbst war mir nicht zugänglich.

mit einigen Fasern, welche unter dem Tibialis posticus hinweg mit dem Flex. fibularis zusammenhängen. Schon am Unterschenkel theilt er sich in zwei Sehnen, welche durch eine dritte wieder verbunden werden (Fig. 23). Diese gehen hinter dem Mall. tibialis, von einer besondern Scheide eingehüllt, zur Fussohle, wo sie sich mit der Sehne des folgenden verbinden.

M. flexor fibularis = flex. hallucis longus (Fig. 15, 22, 23 *ffib*), bedeutend stärker als der vorige; entspringt von der medialen Fibulafläche (mit Ausnahme des distalen Endes) und vom Septum intermusculare. Die Muskelfasern laufen fiederförmig schräg nach hinten und unten an eine Sehne, welche an der Medialfläche des Muskels liegt und erst nahe am Knöchel frei wird. Die Sehne durchläuft eine besondere Rinne an der Plantarfläche des Astragalus und Calcaneus und wird durch eine Scheide festgehalten. Über das Verhalten der Insertionssehnen giebt Fig. 23 Aufschluss.

b) **Vergleichung.**

Das Verhalten der Endsehnen der *Flex. fib.* und *tib.* stimmt in wesentlichen mit dem bei Chiroptera, Centetes, Tupaia etc. überein[1]).

Das Fehlen der *Mm. soleus* und *plantaris* ist wiederum ein für Gal. und Chiroptera gemeinsames Merkmal, das sie von den Halbaffen und Insectivoren unterscheidet (bei Tupaia fand ich jedoch keinen Plantaris). Dass die Abwesenheit dieser Muskeln nicht als ein von der abweichenden Art der Bewegung nothwendig bedingter Charakter angesehen werden darf, scheint mir daraus hervorzugehen, dass Pteromys beide Muskeln besitzt.

Spuren eines *M. popliteus* finden sich bei Vampyrops[2]); während der Muskel den übrigen Fledermäusen fehlt.

D. Muskeln des Fusses.

1) Dorsale Muskeln.

a) **Beschreibung.**

M. extensor digitorum communis brevis (Fig. 18, 36 *edb*) kräftig entwickelt, entspringt vom Calcaneus, Cuboideum sowie von den Basalenden der Metatarsi IV und V; theilt sich in vier breite, platte Sehnen für die vier lateralen Zehen; jede Sehne verbreitert sich an der Articulatio metatarso-phalangea und umfasst ihre Dorsalfläche, spaltet sich hierauf in zwei Sehnen, welche an der Basis der Mittelphalange wiederum verwachsen und hier inseriren.

M. extensor hallucis brevis (Fig. 36 *ehb*) ist allerdings mit dem vorigen theilweise verschmolzen, zeigt aber durch seine abweichende Faserrichtung und Insertionsart so grosse Selbständigkeit, dass ich ihn hier besonders anführe. Ursprung: Calcaneus, Ligam. fun-

[1]) Vergleiche N:o 9, pag. 148.
[2]) N:o 28, pag. 157.

diforme und tibiale Sehne des vorigen. Der dieke Muskelbaueh geht an der Basis des Metatarsus I in eine Sehne über, welehe an der tibialen Seite der 1. Zehe verläuft und an der Basis der Klauenphalange inserirt. Dieser und der vorige Muskel werden vom Nerv. peroneus profundus innervirt.

b) Vergleichung.

Auch diese Muskeln bieten bedeutsame Merkmale dar.

1) Es kommt ein vollständig pedaler *Extensor brevis digiti V* vor. Ein soleher ist unter den placentalen Säugern bisher nur bei Loris gracilis und Chiroptera[1]) beschrieben worden, während, wie Ruge[2]) überzeugend naehgewiesen, der Extens. brevis dig. V bei allen andern als »Peroneus parvus» oder »Peroneus digiti V» seine ursprüngliche Lage auf dem Untersehenkel, von welehem bei den Monotremen der ganze Ext. digitorum brevis entspringt, beibehalten hat. Bei einigen Pteropi ist jedoeh der Extensor brev. dig. V mit dem Peroneus brevis verwaehsen; so erwähnt Humphry[3]), dass bei den einem der von ihm untersuehten Pt. Edwardsii eine Sehne vom »Peroneus tertius» zur 5. Zehe geht[4]); hieraus erhellt jedenfalls, dass H'.s »Peroneus tertius» ein dureh Verschmelzung von Peroneus brevis und Ext. brevis dig. V entstandener Muskel ist; die Riehtigkeit meiner Auffassung wird ausserdem dadurch gesichert, dass H. das Vorkommen eines Peroneus brevis in Abrede stellt, und dass der Ext. brevis digitorum keine Sehne zur 5. Zehe abgiebt. Bei Eleutherura (Cynonycteris) geht naeh Macalister[1]) ebenfalls eine Sehne vom »Peroneus brevis» zur 5. Zehe; gleichzeitig erwähnt er jedoeh, dass auch Ext. digitorum brevis zur 5. Zehe eine Sehne entsendet. Falls hier kein Versehen vorliegt, so müsste man sieh das doppelte Vorkommen eines Ext. brevis digiti V als durch eine Längsspaltung des Muskels hervorgerufen denken. Jedenfalls geht aus dem Gesagten die interessante Thatsaehe hervor, dass der Ext. brevis dig. V innerhalb der Ordnung der Chiroptera auf zwei Stationen seiner Wanderung angetroffen wird. Die Insectivoren stehen in dieser Beziehung dem primitiven Verhalten, wie es bei Monotremata repräsentirt ist, näher indem bei Tupaia, Erinaeeus, Centetes ete. der Extensor brevis sowohl für die 4. als 5. Zehe am Unterschenkel liegt.

2) Bezüglieh des Verhaltens der Sehnen der *Extensor digitorum brevis* ist, wie oben sehon bemerkt, die vollständige Unabhängigkeit derselben vom Ext. dig. longus hervorzuheben, wie sie auch Maisonneuve[5]) bei Vesp. murinus sehildert; bei Pteropus verwachsen jedoeh diese Sehnen[3]); ebenso bei Tupaia.

3) *Extensor dig. brevis* der hintern Extremität entsprieht bei Gal. vollkommen den Mm. extensor dig. seeundus und indieis zusammen der vordern Extremität nicht nur was Lage und Insertion, sondern auch was die Sehnenbildung betrifft, ein Verhalten, das, soviel ich weiss, völlig alleinstehend ist. Die genannten Muskeln sind also jeden-

[1]) N:o 28, pag. 158; N:o 30, pag. 300.
[2]) N:o 44, pag. 629.
[3]) N:o 21, pag. 317.
[4]) Bei dem andern Exemplare fehlte diese Sehne.
[5]) N:o 30, pag. 301.

falls als homonom zu betrachten. Dass die gedachte Sehnenbildung an dem 3. und 4. Finger der vordern Extremität auf andere Weise, nämlich durch Verbindung von zwei getrennten Sehnen zu Stande kommt, dürfte schwerlich als Einwand gegen meine Auffassung vorgeführt werden können. Die letztgenannte Art der Sehnenbildung ist als das Primäre zu betrachten, wie andere Befunde z. B. bei Erinaceus[1]) schliessen lassen.

4) Charakteristisch und gemeinsam für Gal. und Chiroptera ist die Insertion des *Ext. hallucis brevis* an der Basis der Klauenphalange, wodurch er der einzige Strecker der 1. Zehe wird; vergleiche oben über Ext. halluc. longus.

2) Plantare Muskeln.

a) **Beschreibung.**

Die *Fascia plantaris* (Fig. 22 *fscp*) ist besonders stark entwickelt. Sie geht mit einem oberflächlichen Blatte von der Plantarfläche des Fersenbeins und mit einem tieferen (*fscp'*) von der Tuberositas metatarsi V aus. Die beiden Blätter vereinigen sich dann, um sich distalwärts in 5 Zipfel für die 5 Zehen zu spalten; diese Zipfel setzen sich über die Plantarflächen der Zehen fort, die Muskelsehnen bedeckend. Ausserdem finden sich eben solche Vincula wie an der vordern Extremität.

α) **Vom Nervus plantaris medialis innervirte Muskeln.**

M. flexor digitorum brevis (Fig. 15, 22 *fldb*) ist fast vollständig in 4 Muskeln für die 4 fibularen Zehen aufgelöst. Ursprung: medialer Theil des Tuber calcanei und Fascia plantaris. Die Sehnen verhalten sich wie gewöhnlich. Die Sehne für die 5. Zehe ist die stärkste, die für die 2. die schwächste.

Mm. flexores digitorum breves laterales (Fig. 15 *fldbl*). So benenne ich 4 Muskeln, welche bei beiden Exemplaren angetroffen sind und in der Metatarsalregion zwischen der Fascia plantaris und den Zehennerven einer- sowie Flexor accessorius und Lumbricales anderseits (also in demselben Niveau wie der vorige) liegen. Sie entspringen von der Sehnenplatte des Flexor tibialis und von Flexor accessorius, verlaufen in schräger Richtung distalwärts und befestigen sich an den entsprechenden Sehnen des vorigen. Die zur 4. und 5. Flexor brevis-Sehne gehenden Muskeln entspringen ausserdem mit tieferen Fasern von den freien, für die 2.—4. Zehe bestimmten Sehnen des Flexor tibialis.

M. abductor hallucis et flexor brevis hallucis medialis (Fig. 15, 17 *abh* + *fbhm*). Ursprung: Tibiale (vergl. oben pag. 12) und Naviculare; die breite Ursprungssehne, welche vom Naviculare ausgeht, bedeckt die Insertionssehne des M. tibialis posticus. Inserirt an der tibialen Fläche der Grundphalange der 1. Zehe. Innervirt durch zwei getrennte Äste des N. plant. med.

---

[1]) N:o 8 pag. 30.

β) **Vom Nervus plantaris lateralis innervirte Muskeln.**

M. flexor brevis hallucis lateralis (Fig. 17 *fbhl*) sehr stark; entspringt theils vom Cuneiforme I, theils vom proximalen Theile des Metatarsus II. Inserirt an der fibularen Basalseite der Grundphalange. Innervirt vom Ramus profundus n. plant. lateralis.

Mm. lumbricales (Fig. 15, 18 *l*). Vier an der Zahl; entspringen von den Theilungsstellen der Endsehnen des Flexor tibialis; jeder benutzt 2 Sehnen zum Ursprung. Insertion siehe oben bei M. extensor dig. longus (pag. 37).

M. flexor accessorius (Fig. 15, 17 *fla*) ist eine zusammenhängende, starke Muskelmasse; dorsal von ihr verlaufen die Sehnen der Mm. flex. tib. und fib., plantarwärts liegen Mm. abductor dig. V, abd. metat. V, flex. brev. digit. und flex. brev. dig. lateralis. Der grösste Theil des Muskels entspringt fleischig von der fibularen Seite des Calcaneus, eine kleinere und tiefere Portion von der distalen und tibialen Calcaneus-Fläche. Er verläuft quer über die Fussohle und inserirt mit breiter Sehne an der Plantarfläche der Sehnenplatte der Mm. flex. tib. und fib.

Mm. contrahentes (Fig. 17 $c^{1,2,5}$). Deren sind drei vorhanden, je einer für die 1., 2. und 5. Zehe. Der Contr. I entspringt mittelst einer breiten sehnigen Platte vom Cuneiforme III und der Basis des Metat. III; inserirt an der fibularen Seite der Basis der Grundphalange der 1. Zehe. Contr. II und V sind durch eine longitudinale Zwischensehne zu einer zusammenhängenden Muskelplatte vereinigt, welche von der Basis des Metat. III entspringt, plantarwärts von der Ursprungsplatte des Contr. I bedeckt. Inserirt an der fibularen Seite der Basis der Grundphalange der 2. und der tibialen der 5. Zehe. Innervirt vom Ram. profundus n. plant. lat., welcher von der Mm. contrahentes bedeckt wird (vergl. N:o 45).

M. abductor digiti V (Fig. 15, 17 *abdV*) ist stark entwickelt. Ursprung: Tuber calcanei, Tuberositas und fibularer Rand des Metat. V. Inserirt an der lateralen Basalrande der Grundphalange der 5. Zehe; die vom Calcaneus kommenden Fasern inseriren vermittelst eines Sesambeins.

M. abductor metatarsi V (Fig. 15 *abmV*) ist ebenfalls ein sehr starker Muskel, zum grössten Theil vom vorigen bedeckt; entspringt fleischig von der Plantarfläche des Tuber calcanei und der Sehne des vorigen; inserirt an der Tuberositas metat. V.

M. flexor proprius brevis digiti V (Fig. 17 *fbdV*) ist theilweise mit dem unmittelbar tibial von ihm belegenen Interosseus verwachsen; entspringt vom Ligamentum calcaneocuboideum plantare und der Basis des Metat. V; inserirt an der Basis der Grundphalange der 5. Zehe. Innervirt vom Ramus profundus n. plant. lat.

Mm. interossei (Fig. 17 *i*) sind gut entwickelt; bieten nichts bemerkenswerthes.

b) Vergleichung.

Bei Gal. sind sowohl die reiche Gliederung als auch die Stärke der Muskeln der Fussohle auffallend. Bei keinem Insectivoren ist, soweit die etwas spärlichen Untersuchungen über die fragliche Muskelgruppe bei besagten Thieren reichen, die Plantarmuskulatur so stark differenzirt. Selbst die Halbaffen, denen sich Gal. in dieser Hinsicht noch am

meisten anschliesst, weisen keine so reiche Differenzirung auf, denn es fehlen ihnen Mm. flexores digiti brevis laterales und accessorius.

Bei Chiroptera ist die Plantarmuskulatur noch mehr vereinfacht. Ausser den beiden auch bei Halbaffen nicht angetroffenen Muskeln, fehlen nach MACALISTER auch Flex. brevis hallucis und proprius digiti V. Auch Contrahentes werden von HUMPHRY und MACALISTER nicht bei ihnen beschrieben. Jedenfalls ist aber der von genannten Autoren als neuer Muskel aufgeführte M. transversus (transversalis pedis) nichts anderes als ein oder mehrere Contrahentes, welche einen queren Verlauf angenommen haben und gleichzeitig mehr oder weniger weit distalwärts gewandert sind. Sowohl ihre Lage zu den übrigen Muskeln, als auch mehrere Stadien einer gradweisen Umbildung, welche der s. g. Transversus innerhalb der Ordnung der Chiroptera darbietet, beweisen die Richtigkeit dieser Annahme. So kommen bei Vespertilio murinus[1]) vollkommen normale Contrahentes für die 1., 2. und 5. Zehe vor. Der von HUMPHRY[2]) bei Pteropus Edw. als Transversus beschriebene Muskel ist ein nur wenig veränderter Contrahens der 1. und 5. Zehe. Bei Macroglossus[3]) ist die Umbildung am weitesten avancirt, indem hier zwei querverlaufende Muskeln auftreten[4]).

Mm. flexores breves dig. laterales sind als vom Flex. digitorum brevis abgelöste Muskelbäuche, welche distalwärts gewandert sind, aufzufassen. Sowohl ihre Lage in demselben Niveau wie dieser und ihr Ansatz an die Sehnen desselben, als auch ihre Innervation durch den gleichen Nerven (N. plantaris medialis) beweisen es. Ein Übertreten einzelner Theile des Flexor brevis ist von F. E. SCHULZE beim Menschen, Affen u. a. beobachtet worden (N:o 48); in den von S. beobachteten Fällen war es jedoch immer der gesammte Muskelbauch für die betreffende Zehe, der sich vom übrigen Theile abgelöst hatte. Dagegen kommen bei Hund, Katze und Mus decumanus sowie nach DOBSON[5]) bei Capromys melanurus ähnliche Verhältnisse wie bei Gal. vor, indem für einzelne Zehen doppelte Bäuche existiren, welche von den Sehnen der tiefen Beugerschnenplatte entspringen.

Dass *Abductor hallucis* und *Flexor brevis hall. medialis* zu Einem starken Muskel vereinigt sind, geht daraus hervor, dass dieser nicht nur aus zwei in verschiedene Richtungen verlaufenden Faserschichten besteht, sondern auch von zwei getrennten Nerven innervirt wird. Das gleichzeitige Vorkommen eines vom N. plantaris lateralis innervirten *Flexor brevis hall. lateralis* bekräftigt diese Auffassung. Dieser letztere wirkt als kräftiger Anzieher der 1. Zehe, nicht als Flexor. Es ist somit nur Ein eigentlicher Flexor dieser Zehe (Flex. fibularis) als Antagonist des Einen Extensors (Ext. hall. brevis) vorhanden.

Der vereinzelt in mehreren Säugethierordnungen (Insectivoren, Nager) auftretende *Flex. accessorius* ist dem Caput plantare flexoris digit. long. (Caro quadrata Sylvii) beim Menschen homolog. Wenn auch der Ursprung und damit auch die Lage des Flex. access. von diesem verschieden sind, so wird doch die Homologie zur Ge-

[1]) N:o 30, pag. 298 und 300.
[2]) N:o 21, pag. 316.
[3]) N:o 28, pag. 159.
[4]) Auch bei Manis kommen Contrahentes vor, welche in einen Transversus-Muskel umgewandelt sind (N:o 21 *b*, pag. 74).
[5]) N:o 10, pag. 246; D. bezeichnet die fraglichen Partien als »the deep part» des Flex. digit. brevis.

nüge durch die gleichen Beziehungen zu den übrigen Muskeln und zum Nerv. plant. later. — der Nerv. verläuft dorsalwärts von ihm — sowie durch gleiche Innervation erhärtet.

Der *Abductor metatarsi V*, ein Differenzirungsprodukt des menschlichen Abductor digiti V, kommt auch bei Halbaffen und Chiroptera vor.

IV. Muskeln des Stammes.

Bezüglich der

A. Muskeln des Kopfes und des Halses

beschränke ich mich auf folgende Bemerkungen:

M. biventer (M. depressor mandibulæ) ist stark entwickelt, einfach; entspringt vom Processus mastoideus und inserirt am ventralen einwärts gebogenen Rande des Angulus mandibulæ. Bei Halbaffen, Pteropi und den bei einem Vergleich in Frage kommenden Insectivoren ist er doppelt (N:o 7).

M. mylohyoideus (Fig. 4 *mlh*). Die Fasern gehen nach vorn in eine dünne Aponeurose über.

M. geniohyoideus ist nur im hintern Theile vollständig; nach vorne verschmilzt er mit der Aponeurose des vorigen.

M. sterno-cleidomastoideus (Fig. 4 *stcm*) entspringt mit einer stärkern Portion von der vordern Spitze des Manubrium sterni, mit einer schwächeren vom Schlüsselbein; inserirt mit langer Sehne am Zitzenfortsatz.

M. sternohyoideus (Fig. 4) ist in zwei Abtheilungen gesondert. 1) Die hintere (*sthy'*) ist im Ursprung (dorsale Fläche des Manubrium) mit Sternothyreoideus verwachsen, trennt sich später von ihm und bedeckt ihn theilweise; inserirt mit schwacher Sehne am lateralen und hintern Rande der Cartilago thyreoidea. 2) Die vordere Portion (*sthy''*) liegt medialwärts vom M. thyreohyoideus und ist theilweise eine unmittelbare Fortsetzung der vorigen, indem einige Fasern von deren Insertionssehne ausgehen; andere entspringen vom lateralen und hinteren Rande der Cartilago thyreoidea medialwärts von der Sehne der hintern Portion. Der Muskel ist vollkommen fleischig und inserirt am Os hyoideum und am hintern Zungenbeinhorne, das dem vordern Rande der Cart. thyreoidea dicht anliegt. Gegenbaur[1]) betrachtet den Sterno-thyreoideus zusammen mit dem Thyreohyoideus als Einen Muskel, »der auf seinem Verlaufe vom Sternum zum Hyoïd durch eine am Schildknorpel eingegangene Insertion unterbrochen und so in zwei Muskeln getheilt ward». Eine dieser vollkommen entsprechende Theilung erfährt nun, wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, bei Gal. auch Sternohyoideus. Bei keinem andern Säuger ist dieses Verhalten meines Wissens beobachtet worden.

[1]) N:o 14, pag. 347.

M. omohyoideus fehlt; kommt bei Halbaffen, Insectivoren und Chiroptera vor.

M. sterno-thyreoideus (Fig. 4 *stth*) wie gewöhnlich; keine Inscriptiones tendineæ.

M. thyreo-hyoideus wie beim Menschen.

M. splenius. Die Ursprungspartie ist in mehrere Fascikel getheilt.

B. Schwanzmuskeln.

M. levator caudæ externus entspringt von dem stark entwickelten tiefern Blatte der Fascia lumbo-dorsalis neben den vordersten Schwanzwirbeln; ist stärker als

M. levator caudæ internus; dieser endigt mit nur drei Sehnen.

M. intertransversarius caudæ ist stark entwickelt; nicht vom Longissimus dorsi zu trennen.

M. pubococcygeus ist ein starker, breiter Muskel, welcher unmittelbar medialwärts vom Obturator internus liegt. Entspringt von der innern (dorsalen) Fläche des Ramus horizontalis pubis; inserirt sehnig am Proc. transversus des 3. Schwanzwirbels.

M. iliococcygeus, sehr stark; entspringt vom medialen und dorsalen Rande des hintern Hüftbeintheils; verwächst mit Sacrococcygeus, indem seine Muskelfasern sich theilweise mit den vom letztern kommenden und zum 6. und 7. Schwanzwirbel gehenden verbinden; nur die zum 5. Schwanzwirbel gehende Sehne gehört ausschliesslich dem Iliococcygeus an.

M. sacrococcygeus entspringt von der Ventralfläche des Sacrum.

M. ischiococcygeus (Fig. 13 *isc*), ein dünner Muskel, entspringt vom dorsalen Beckenrande und zwar von der Vereinigungsstelle des Pubis-Ischium bis Spina ischii. Insertion: lateraler Rand des hintersten Sacral- und des 1. Schwanzwirbels.

C. Bauchmuskeln.

M. obliquus abdominis externus (Fig. 4, 22 *oabc*) entspringt mit 9 Zacken von den 9 hintern Rippen und von der Fascia lumbo-dorsalis. Inserirt aponeurotisch am ventralen Beckenrande. Ein Ligamentum Poupartii wird nicht gebildet. Im Mesogastrium fehlen die Muskelfasern gänzlich.

M. obliquus abdominis internus. Ursprung: Fascia lumbo-dorsalis und Schambein. Die Fasern verlaufen fast quer. Die Faserschicht ist nirgends durch aponeurotische Partien unterbrochen. Die Aponeurose bedeckt ventralwärts den Rectus abdominis.

M. transversus abdominis. Ursprung: Innenfläche der hintern Rippenknorpel, Fascia lumbo-dorsalis, Iliumspitze und Proc. iliopectineus. Die Fasern verlaufen quer, nur wenig nach hinten und innen gerichtet. Die Aponeurose geht dorsalwärts vom Rectus abdominis.

M. rectus abdominis (Fig. 4, 22 *rcab*) entspringt wie gewöhnlich; inserirt am Knorpel der beiden letzten wahren (der 7. und 8.) Rippen und am Proc. xiphoideus. Inscriptiones tendineæ sind vorhanden. Von dem Verhalten bei der Mehrzahl der Säuger unterscheidet er sich also bei Gal. durch die Kürze der Sternalpartie.

M. pyramidalis fehlt; kommt besonders stark entwickelt bei Insectivoren (vergl. N:o 27) und bei Pteropi vor, während er bei den Halbaffen nicht angetroffen ist.

Mm. sternocostales (Fig. 4) sind zwei vorhanden. I (*stc'*) verläuft dem Brustbein parallel, zwischen Mm. pectoralis major und intercostales; entspringt vom Knorpel der 4. Rippe und inserirt am Vertebraltheile der 1. II (*stc''*) entspringt vom Knorpel der 6. Rippe und dem ganzen Brustbeine mit einer kräftigen Aponeurose, welche die hintere Hälfte des Muskels bildet; die Fasern verlaufen schief von innen und hinten nach aussen und vorne, gehen in zwei starke Muskelbündel über, von denen das mediale, stärkere am lateralen Manubriumrande und am Sternaltheile der 1. Rippe, das laterale an der 2. inserirt. Auf der rechten Körperseite war ausserdem noch eine dritte Insertionspartie vorhanden, welche sich an der 3. Rippe befestigt. Bei Exemplar *c* entspringt der Muskel II vom 4. Rippenknorpel und inserirt am Epicoracoid und am 1. Rippenknorpel. Innervirt werden die Muskeln von Intercostalnerven; I ausserdem noch vom N. intercostohumeralis.

In sehr ähnlicher Anordnung kommen diese Muskeln bei vielen Halbaffen vor[1]). Bei Insectivoren wird nur der dem Sternocostalis II entsprechende angetroffen (N:o 8), während bei Chiroptera Sternocostales gänzlich fehlen.

[1]) N:o 34, pag. 51.

NERVENSYSTEM.

1. Gehirn.

a) Beschreibung.

GERVAIS[1]) giebt eine im Ganzen richtige Abbildung der Dorsalfläche des Gehirns und beschreibt das Exterieur desselben. Eingehendere Untersuchungen liegen nicht vor.

Meiner Darstellung liegt das ziemlich gut erhaltene Gehirn des jugendlichen Männchens (Exemplar *c*) zu Grunde.

Die allgemeine Form ist aus den Abbildungen (Fig. 30—32) zu ersehen, welche mich einer speciellen Beschreibung überheben. Folgendes ist als morphologisch bedeutsam hervorzuheben.

An den *Grosshirnhemisphären* sind Hinterhaupts- und Unter-(Temporal-)Lappen wenig entwickelt, so dass nur die vordere Hälfte der vordersten Höcker der Corpora quadrigemina (*cq*) von den Grosshirnhemisphären bedeckt wird, und eine Fissura Sylvii (*Fs*) nur schwach angedeutet ist. Auch die Bulbi olfactorii (*bo*) sind zum grössten Theil unbedeckt. Ganz ungemein stark ist der Riechlappen (Lobus olfactorius GANSER[2]); schmächtiger in seinem vordern Theile (Tractus olfactorius, *to*), dehnt er sich nach hinten bedeutend aus und weist hier ventral eine bedeutende Anschwellung auf, welche dem Gyrus uncinatus et hippocampi autorum (*guh*) entspricht und somit als Andeutung eines Temporallappens anzusehen ist. Eine tiefe Längsfurche bildet die Grenze zwischen dem gesammten Lobus olf. und dem übrigen Theile des Gehirns; sie geht an der Lateralfläche und ist nur im hintern Theile ihres Verlaufes auf der Dorsalseite sichtbar. Dies ist die »Grenzfurche des Tractus olfactorius» zusammen mit der »des Gyrus hippocampi» (*Goh*, PANSCH[3]), GANSER[4])). Vom vordern Ende dieser Furche geht eine seichtere solche nach vorne und oben, welche der vordern, senkrechten Hauptfurche (*vsHf*, PANSCH)

[1]) N:o 18, pag. 446, Pl. XXII, Fig. 3.

[2]) N:o 11, pag. 598.

[3]) N:o 38, pag. 197. Ich wähle bei der Beschreibung der Furchen die von PANSCH gebrauchten Bezeichnungen um dem Leser die Vergleichung mit den in dieser Beziehung am besten untersuchten Thieren, den Raubthieren, zu erleichtern.

[4]) N:o 11, pag. 597, 599.

homolog ist. Auf der Grenze zwischen Tract. olf. und Gyr. hippoc. zeigt die Grenzfurche eine deutliche Winkelbiegung nach oben, wodurch jedenfalls die Fissura Sylvii (Fig. 31 *Fs*) angedeutet wird. An der Lateralfläche des Gyr. hippoc. findet sich noch eine schwache, der Grenzfurche parallel verlaufende Furche. An der dorsalen Hirnfläche verlaufen zwei Furchen, von denen die lateralwärts gelegene die laterale Hauptfurche (Fig. 30, 31 *lHf*) (Sulcus interparietalis hom.)[1]) die stärkere ist, während die zweite, obere longitudinale Hauptfurche (Fig. 30 *olHf*) (Sulcus centralis & Rolandi) bedeutend schwächer, auf der rechten Hemisphäre sogar unvollständig ist[2]). An der medialen Fläche verläuft eine Furche der obern Gehirncontour parallel, die ganze Länge der Hemisphäre schneidend: die mediale Hauptfurche (*mHf* Sulcus calloso-marginalis); dieselbe schneidet als »Kreuzfurche» den obern Rand der Hemisphäre leicht ein, etwa an der Grenze zwischen dem vordern und mittlern Drittel.

Das kurze, dünne Corpus callosum (*cc*) verläuft schief; ein Genu ist deutlich ausgebildet. Das dicke Septum pellucidum und Fornix bilden im Sagittalschnitte zusammen eine dreieckige Masse. Der Diameter der Commissura anterior (Fig. 32 *ca*) ist etwa von der Dicke des Corpus callosum. Durch die enorme Entwicklung der Commissura media (*cm*) erscheinen beide Sehhügel zu einem Körper verbunden. Die vordern Höcker der Corpora quadrigemina (*cq*) sind bedeutend grösser als die hintern und in die Quere verlängert. Pons Varoli ist schwach. Der Wurm des Kleinhirns ist gross, aber nicht so deutlich von den kleinern Seitenlappen getrennt, wie Gervais (N:o 18, Taf. XXII, Fig. 3) es darstellt. Die Flocculi (*Fl*) sind weit vorragend und werden in Vertiefungen der Ossa periotica aufgenommen.

b) Vergleichung.

Wie aus obiger Beschreibung hervorgeht, weicht der Hirnbau des Gal. wesentlich von allen andern Säugethieren ab. Er vereinigt nämlich in eigenthümlicher Weise das Vorkommen deutlich ausgeprägter Furchen mit sehr gering ausgedehnten Grosshirnhemisphären — zwei Charaktere, welche sonst nirgends vereinigt vorkommen. Was zunächst die Zahl und Anordnung der Furchen betrifft, schliesst sich Gal. nicht, wie man vermuthen könnte, den Halbaffen zunächst an. Es sind nämlich bei diesen im Zusammenhang mit der grössern Ausbildung der Hemisphären die Fissura Sylvii sowie andere bei Gal. gänzlich fehlende Furchen stark entwickelt; wiederum bildet die mediale Hauptfurche bei ihnen keine Kreuzfurche, wie solche bei Carnivoren allgemein vorhanden ist (N:o 38). Ausserdem ist das Lemuridenhirn von dem des Gal. durch grössere Ausbildung des Corpus callosum und durch Zurücktreten des Vermis unterschieden; es nimmt also eine entschieden höhere Entwicklungsstufe ein und bietet keine directen Beziehungen zum Gal.-Hirn dar.

Was die Kürze der Grosshirnhemisphären, die unbedeckte Lage der Corpora quadrigemina bei Galeopithecus betrifft, so finden wir bei mehreren Insectivoren (Erinaceus, Rhynchocyon, etc.) diese Befunde wieder. Verglichen mit dem Gesammtbau des Insecti-

[1]) N:o 14, pag. 804.

[2]) Die letztgenannten findet man auch auf Gervais' Abbildung (Taf. XXII, Fig. 3) wieder.

vorenhirns, ist eine Übereinstimmung in manchen wesentlichen Punkten nicht zu verkennen. Gleichzeitig muss aber hervorgehoben werden, dass das Gal.-Hirn sich über die Entwicklungsstufe aller bekannten Insectivoren erhoben hat[1]), indem es mit Sulci versehen ist, welche in solcher Anzahl und Ausbildung bei keinem Insectivoren vorkommen. Bei den letztern ist nämlich höchstens die Grenzfurche des Gyr. olfactorius und hippocampi sowie »Sulcus dentatus»[2]) vorhanden. Gegen diese Auffassung lässt sich nicht einwenden, dass die Ausbildung der Sulci bei Gal. nur in Zusammenhang mit der bedeutenderen Grösse des Hirns, verglichen mit demjenigen der Insectivoren, erworben sei, da die Grösse des gänzlich furchenlosen Rhynchocyon-Hirns[2]) diejenige des Gal.-Hirns vollkommen erreicht. Die vordern der Höcker der Corpora quadrigemina sind bei Gal. bedeutend grösser als die hintern; bei Erinaceus findet das Gegentheil Statt[3]). Wenn wir einerseits unter den lebenden Insectivoren keine Form nachweisen können, denen sich Gal. in Bezug auf den Hirnbau unmittelbar anschliesst, so ergiebt sich doch jedenfalls aus einer Vergleichung des letzteren mit dem Gesammttypus des Insectivorenhirns, dass das erstere aus einer indifferenten Form hervorgegangen, welche etwa mit derjenigen des Erinaceus (Fig. 29), anerkanntermassen einer der niedrigsten Placentalier, zunächst übereinstimmte.[4]) Das Gal.-Hirn documentirt nämlich durch folgende Befunde eine höhere Ausbildung als das aller bekannten Insectivoren:

1) Ausbildung von Sulci;
2) grössere Ausdehnung des Corpus callosum;
3) etwas geringere Grösse der Commissura anterior;
4) ausgedehntere Überlagerung der Bulbi olfactorii durch die Hemisphären.

Wenden wir uns schliesslich zum Hirn der dritten Säugethierordnung, zu der man den Gal. zeitweilig hat rechnen wollen, den Chiroptera, so ist dasselbe bei Pteropi[5]), wenn wir einstweilen von der geringen Entwicklung der Furchen absehen, jedenfalls höher entwickelt als das Gal.-Hirn. Es zeichnet sich nämlich, mit letzterem verglichen, durch folgende Merkmale aus (vergleiche Figg. 33—35):

1) grössere Ausbildung der Grosshirnhemisphären, welche die Corp. quadrigemina völlig bedecken;
2) ein stärker entwickeltes Corpus callosum.

Was nun die Furchen betrifft, so ist zunächst zu bemerken, dass dieselben bei den grösseren Formen der Pteropi, wenn auch etwas schwächer entwickelt als bei Gal., stets

---

[1]) Tupaia zeigt allerdings in einer Beziehung, nämlich in der grösseren Ausdehnung der Grosshirnhemisphären, welche die Corp. quadrigemina überlagern, eine höhere Organisation; durch den gänzlichen Mangel von Sulci steht es dagegen niedriger als manche andere Insectivoren (N:o 12).

[2]) N:o 40, Tab. XXIV, Fig. 10.

[3]) N:o 22, pag. 374.

[4]) Es fällt somit meine Auffassung nicht mit der von Huxley (N:o 22, pag. 377) ausgesprochenen zusammen, wenn dieser Forscher in den »Eigenthümlichkeiten des Gehirns vorwiegend Merkmale der Insektenfresser» erkennt.

[5]) Das Gehirn der sog. Microchiroptera ist noch viel zu mangelhaft bekannt, als dass man sich ein Urtheil über die Organisationsstufe derselben erlauben könnte; jedenfalls steht es niedriger als das der Megachiroptera (Pteropi).

vorkommen und zwar immer in derselben Anordnung wie bei letzterem.[1]) So finde ich bei Pteropus Gouldii (Fig. 35 *mHf*) die mediale Hauptfurche ganz wie bei Gal., nur dass die Kreuzfurche fehlt. Von der Grenzfurche des Tractus olfactorius et Gyr. hippocampi ist der hintere Theil scharf ausgeprägt (Fig. 34 *Goh*), während der übrige Theil nicht oder nur undeutlich markirt ist. Von den beiden longitudinalen Hauptfurchen ist die laterale gut ausgebildet — mehr noch bei Pteropus fuscus (N:o 18, Taf. XXI, Fig. 1); die obere laterale ist sehr tief beim letzteren (l. c.), nur angedeutet bei Pt. Gouldii (Fig. 33). Die Ursache der schwächeren Ausprägung der Furchen bei Pteropi ist jedenfalls nur in der geringen Grösse des Gehirns zu suchen, wie die Befunde bei anderen Säugethierordnungen lehren.[2])

Wenn wir dem mitgetheilten noch hinzufügen, dass das Gal.-Hirn in seinem Gesammthabitus mehr mit dem Pteropus-Hirn übereinstimmt als mit dem stets kürzeren der Insectivoren, so dürfte aus der obigen Darstellung folgender Schluss gezogen werden können:

Der Organisation des Hirns nach zu urtheilen ist Gal. weder Lemuride noch Insectivore noch Fledermaus, sondern ist vielmehr als eine zwischen Insectivoren und Pteropi stehende Form anzusehen.

Bezüglich der

2. Gehirn- und Halsnerven

verdienen für die Aufgabe der vorliegenden Arbeit nur folgende eine besondere Erwähnung.

N. facialis (Fig. 4, 1) theilt sich ausserhalb des Foramen stylo-mastoideum in zwei Zweige, nämlich:

1) Ramus subcutaneus colli superior (Fig. 4, 1 *b*) verläuft gerade caudalwärts dorsal vom M. levator claviculæ und versorgt die ventralen Muskelfäden des Propatagium, In der Höhe des Proc. mastoideus giebt er einen starken Ast zum M. jugalis propatagii ab.

2) Der kopfwärts verlaufende, stärkere Zweig (1 *a*) theilt sich am Hinterrande des Unterkieferastes in drei Zweige, welche über den M. masseter verlaufen. Der eine versorgt den hinteren Theil der dorsalen Propatagiummuskulatur; die beiden anderen gehen mit einander Verbindungen ein und stellen ein Geflechte (Plexus anserinus hominis) dar, aus welchem zahlreiche Zweige zur Propatagiummuskulatur und zum M. buccinator gehen. Dieses Geflechte liegt zwischen letzterem Muskel und dem Platysma myoides superior.

N. accessorius Willisii (Fig. 4, 2) theilt sich in der Höhe des Atlas in 3 Äste. Von diesen innervirt einer den Sterno-cleidomastoideus; der zweite verbindet sich mit Nerv. occipitalis minor; der dritte geht dorsal vom Sterno-cleidomastoideus und Levatorclaviculæ, erhält einen Ast vom Nerv. cervicalis IV und versorgt den Trapezius.

---

[1]) Vergleiche N:o 18, Taf. XXI, Fig. 1—4.

[2]) Bei Vergleichung der Figg. 30—32 mit 33—35 ist zu erinnern, dass das Gal.-Hirn einem kaum halbwüchsigen, das Pteropus-Hirn dagegen einem alten Thiere angehört.

Vom *Nerv. cervicalis II* kommt Nerv. occipitalis minor (Fig. 4, 3), welcher einen kurzen Ast vom vorigen erhält, dorsal vom Sterno-cleidomastoides verläuft, mit dem Ramus subcutaneus colli superior n. facialis anastomosirt und sich an der hinteren Ohrfläche verästelt.

Nerv. cervicalis III (Fig. 4, III) innervirt den Levator claviculæ und die dorsale Schicht der Propatagiummuskulatur.

Nerv. cervicalis IV (Fig. 4, IV) giebt einen Ast an den zum Sterno-cleidomastoideus gehenden N. accessorius-Zweig, während der stärkere Theil dorsalwärts vom Levator claviculæ verläuft, an diesen einen Ast abgiebt und sich im hinteren Theile des Propatagium verästelt.

Plexus brachialis (Fig. 4).

wird durch die 3 hinteren Hals- und den 1. Brustnerven gebildet. Das Verhalten der Arteria subclavia zum Plexus ist aus Fig. 4 ersichtlich.

Nerv. suprascapularis (Fig. 4, 4) geht aus dem 6. und 7. Halsnerven hervor, verläuft, vom M. coraco-cutaneus bedeckt, zur Fossa supraspinata.

N. dorsalis scapulæ (Fig. 4, 5) entsteht aus dem 6. Halsnerven, durchbohrt und innervirt den Levator scapulæ; versorgt auch Rhomboideus.

N. axillaris (Fig. 4, 6) geht aus dem 6. und 7. Halsnerven hervor; versorgt Deltoideus und Teres major (vergl. N. subscapularis). Ramus cutaneus humeri posterior (Fig. 8, 6) geht zwischen Anconeus medialis und longus zur Dorsalfläche des Oberarms, verläuft in der Furche zwischen diesen Muskeln, tritt zwischen Deltoideus scapularis und Anconeus longus hervor und versorgt die Plagiopatagium-Muskulatur.

N. subscapularis (Fig. 4, 7) besteht nur aus 2 Stämmen; Stamm I (7 *a*) entsteht vorzugsweise aus dem 7. Halsnerven, dringt, sich in mehrere Zweige spaltend, in M. subscapularis ein. Stamm II (7 *c*, Fig. 8, 7 *d*) entsteht aus dem 8. Halsnerven; versorgt Latissimus dorsi und Dorso-brachialis. Der den Teres major innervirende Nerv (7 *b*) ist ein Ast des N. axillaris,welcher einen Zweig von N. subscapularis II erhält; der so gebildete Nerv dringt in den Teres major ein, nachdem er vorher den hinteren Rand des M. subscapularis mit einige Zweigen versehen hat. Dieselbe Anordnung ist von Turner (N:o 52) einmal beim Menschen beobachtet worden.

Nn. thoracici anteriores (Fig. 4, 8) kommen vom 7. und 8. Halsnerven und versorgen Pectoralis major und minor.

N. thoracicus longus entsteht aus dem 7. und 8. Halsnerven; innervirt Serratus anticus major.

N. musculo-cutaneus (Fig. 12, 10) entsteht aus dem 6. u. 7. Hálsnerven, gelangt zwischen Coraco-brachialis longus und brevis einer- und der Insertion des Teres major anderseits zur Medialfläche des Humerus und verläuft erst zwischen Humerus und Biceps brevis, dann zwischen letzterem und Brachialis internus. Versorgt Coracobrachialis, Biceps und Brachialis. Einen Hautast fand ich nicht.

N. cutaneus brachii internus minor (Fig. 4, 8,11) wird von zwei Zweigen des N. cutaneus brachii internus major und vom N. intercosto-humeralis gebildet; innervirt Dorso-epitrochlearis und Humero-cutaneus.

N. cutaneus brachii internus major (Fig. 4, 12) entsteht aus dem 8. Halsnerven und aus einem Aste des N. intercosto-humeralis; verläuft über die Medialfläche des Oberarms zum M. coraco-cutaneus, den er innervirt, und tritt von diesem bedeckt in das Plagiopatagium, dessen Muskulatur er mit mehreren Zweigen versorgt.

Eigenthümlich ist das Verhalten der *Nn. radialis*, *ulnaris* und *medianus*. Ein dicker Stamm, gebildet vom 6.—8. Hals- und 1. Brustnerven, verläuft ungetheilt bis zum distalen Insertionsrande des Latissimus dorsi, wo der N. radialis, wie gewöhnlich der stärkste Nerv des Plexus brachialis, abgeht (Fig. 4). Der Stamm verläuft dann weiter in der Furche zwischen Anconeus medialis und Brachialis internus, um sich erst in der Nähe des Condylus medialis humeri, bedeckt vom Humero-cutaneus, in Nn. medialis und ulnaris zu theilen (Fig. 12).

Nach Burmeister's Untersuchungen[1]) zu urtheilen, dürfte das Verhalten der besagten Nerven bei Tarsius demselben bei Gal. am nächsten stehen. Bei Tarsius sind sie zwar völlig getrennt, liegen aber dicht neben einander und werden durch dünne Äste mit einander verbunden, wodurch sie noch einmal (vor der Theilung jedes einzelnen in seine Äste) vereinigt werden. N. medianus trennt sich vom N. ulnaris vollständig erst da, wo er durch das Foramen supracondyloideum geht. Bei Pteropus Gouldii sind die drei Nerven vollständig getrennt.

N. radialis (Fig. 4, 8, 13) giebt einen Zweig zum Oberarmtheil des Dorso-epitrochlearis (13 *a*) ab, verläuft spiralig um den Oberarmknochen, theilt sich zwischen Anconeus lateralis und Brachialis internus in Ram. superficialis und profundus, von denen der erstere zusammen mit der Vena cephalica an der Aussenfläche des Supinator longus herabläuft und sich auf dem Handrücken wie beim Menschen vertheilt (Fig. 8). Ramus profundus geht lateral vom Brachialis internus zum Unterarme, successive bedeckt vom Supinator longus und Extensor radialis longus, verläuft dann zwischen Radius und Supinator brevis und dringt in den Extensor digitorum secundus ein; innervirt dieselben Muskeln wie beim Menschen.

N. ulnaris (Fig. 5, 8, 11, 12, 14) wird im Verlaufe um den Condylus medialis vom Epitrochleo-anconeus bedeckt, den er innervirt; verläuft am Unterarme zwischen Flexor carpi ulnaris und Flex. digitorum profundus, beide innervirend. Nahe der Handwurzel giebt er den Ramus dorsalis (14 *a*) ab. Dieser tritt, nachdem er einen dünnen Zweig zur Muskulatur des Plagiopatagium (14 *b*) abgegeben, unter dem Flexor carpi ulnaris um die Ulna herum zum Handrücken, um sich an die Finger zu vertheilen (Fig. 5). Der Hauptstamm tritt radialwärts vom Flexor carpi ulnaris zur Volarfläche der Hand und theilt sich in zwei Hauptäste: 1) Ramus superficialis (14 *c*) vertheilt sich, vom M. palmaris bedeckt, wie gewöhnlich; 2) Ram. profundus (14 *d*) innervirt die im vorigen Abschnitt angegebenen Muskeln.

N. medianus (Fig. 5, 11, 12, 15). Aus dem Foramen supracondyloideum getreten, verläuft er zwischen den Insertionssehnen des Biceps und Brachialis internus einer- und dem vereinigten Flexor carpi radialis und Pronator teres andererseits, tritt in die Flexor profundus-

[1]) N:o 3, pag. 96—98.

Masse ein; wieder an die Oberfläche gelangt, verläuft er zwischen dem Theil, der dem Flex. pollicis longus entspricht, und dem Flex. carpi radialis. Innervirt dieselben Muskeln wie beim Menschen. Das Verhalten des Nn. digitales volares erläutert Fig. 5.

4. Plexus lumbo-sacralis.

Die wechselnde Zusammensetzung dieses Plexus ist aus den beigegebenen Figuren 19—21 ohne Weiteres ersichtbar; eine Beschreibung desselben ist somit zwecklos.[1]) Die Gliederung der Wirbelsäule der fraglichen Exemplare ist oben (pag. 8) angegeben.

Als besonders eigenthümlich und bei keinem anderen Säugethiere beobachtet ist die weit caudalwärts gerückte Lage des ganzen Plexus lumbo-sacralis hervorzuheben. Während nämlich bei den meisten übrigen Säugern nach v. Ihering[2]) die zwei ersten postfurcalen Wirbeln noch Lendenwirbel sind, ist hier der furcale Nerv der letzte Lumbalnerv (nämlich der 5. bei Exemplar c und d, der 6. bei Exemplar a) somit alle postfurcalen Wirbeln Sacralwirbel. Allerdings entspringt bei Bradypus (N:o 23) N. furcalis hinter dem 1. Sacralwirbel; da aber dieser Umstand bei Bradypus durch die Hineinziehung von Lendenwirbeln in die Bildung des Kreuzbeins hervorgerufen ist, wogegen bei Galeopithecus eine Wanderung des Beckens, resp. Verschiebung des Kreuzbeins caudalwärts stattfindet (vergl. oben pag. 9), darf in der übereinstimmenden Lage des Plexus lumbo-sacralis zum Skelet bei Bradypus und Gal. jedenfalls kein in derselben Weise entstandenes Verhalten gesehen werden. Eine befriedigende Erklärung dieser Plexuslage bei Gal. vermag ich nicht zu geben.

N. cruralis (Fig. 22, 17) verläuft wie gewöhnlich. N. femoralis giebt an den Sartorius einen Zweig ab, verläuft zuerst zusammen mit der Arteria femoralis, dann mit einer Arterie, welche der Art. tibialis antica zunächst entspricht, bedeckt vom genannten Muskel; nahe der Insertion trennt er sich von der Arterie und verläuft über den Sartorius zur Medialfläche des Unterschenkels; ein Ast innervirt den hinteren Theil der Plagiopatagiummuskulatur; der Rest verzweigt sich bis an der Tibialseite des Fussrückens.

N. obturatorius (Fig. 14, 18) bietet in seinem Verlaufe nichts Bemerkenswerthes; innervirt Mm. obturator externus und internedius, quadratus femoris, adductor magnus, longus und brevis, gracilis, gracilis accessorius.

N. ischiadicus. Vom Hauptstamm zweigt sich etwa in der Höhe des Trochanter major ein Ast ab, welcher ventral vom M. caudofemoralis verläuft und Mm. semitendinosus, semimembranosus und biceps innervirt. Am distalen Femurende theilt er sich in drei Äste, Nn. peronens, tibialis und suralis (Fig. 22, 36, 19). Letzterer, welcher also hier keinen Ast des N. tibialis darstellt, sondern sich selbständig vom Ischiadicus-Stamme abzweigt, verläuft dem lateralen M. gastrocnemius-Rande entlang, entsendet Zweige an die Muskulatur des Uropatagium und tritt hinter Malleolus lateralis zum fibularen Fussrande.

[1]) Fig. 21 stellt den Plexus desselben Thieres dar, welchen ich schon früher (N:o 27, Taf. IV, Fig. 49) abgebildet habe. In letzterer Abbildung ist jedoch irrigerweise der 5. Lendenwirbel als 1. Sacralwirbel u. s. f. bezeichnet; hiernach sind auch die Angaben im Text (N:o 27, pag. 41) zu modificiren.

[2]) Cfr. N:o 23. N. furcalis ist nach v. Ihering derjenige Spinalnerv, welcher sich in je einen Ast für Nn. obturatorius, cruralis und ischiadicus theilt, während N. bigeminus je einen Ast in Nn. ischiadicus und pudendus sendet.

Bei Tarsius ist N. suralis ebenfalls ein selbständiger Nerv.[1])

Eigenthümlich für Gal. ist die weit distalwärts gelegene Eintrittsstelle der Nn. tibialis und peroneus, etwa 30 Mm. von der Kniebeuge entfernt.

N. tibialis theilt sich, kleinere Äste an M. gastrocnemius abgebend, in drei Zweige. Von diesen geht der schwächste (Fig. 15, 19 *i*) proximalwärts, tritt sich verästelnd zwischen Mm. tibialis posticus und flexor tibialis und versorgt mit aufsteigenden Ästen diese und M. popliteus; der zweite (Fig 15, 19 *l*) verläuft wie der dritte distalwärts und tritt zwischen Mm. flexor fibularis und tibialis posticus; der dritte, stärkste liegt oberflächlich dem M. flexor fibularis auf und giebt mehrere Äste an den diesen ab; der Hauptzweig ist ein ziemlich starker Nerv: N. ligamenti interossii cruris. Im distalen Viertel theilt er sich in zwei Zweige, von denen der eine, N. plantaris lateralis (Fig. 15, 22, 19 *f*), der Sehne des M. flexor fibularis folgend, unter dem M. flex. digitorum brevis geht; der andere, N. plantaris medialis (Fig. 15, 22, 19 *g*), geht mit der Sehne des M. flexor tibialis zur Plantarfläche. Von N. plant. internus geht ein Ast (Fig. 15, 19 *o*) ab, welcher, nachdem er den M. flexor digit. brevis innervirt hat, ihn durchbohrt und Mm. flex. digit. brev. laterales innervirt; ein anderer Ast desselben Nerven theilt sich in die Zehennerven, von denen der erste Nerven an die vereinigten Mm. abductor hall. et flex. brev. hall. medialis schickt. Die Vertheilung der Sohlennerven der Zehen ist aus Fig. 22 ersichtlich. Über Verlauf des Ramus profundus n. plantaris lateralis vergleiche die Beschreibung der Muskeln und die Abbildungen (Fig. 22, 19 *f*).

N. peroneus (Fig. 16). Nachdem er mehrere Äste an M. peroneus longus abgegeben, tritt er zwischen diesem und Fibula in Tiefe und theilt sich in Rami profundus et superficialis. Ram. profundus (19 *h'*) schickt zunächst einen Ast zum M. extens. dig. longus; er durchbohrt nicht (wie beim Menschen) den M. peroneus longus. Er verläuft zuerst zwischen Mm. peroneus brevis und tibialis anticus, dann zwischen letzterem und M. extens. hallucis longus, liegt im ferneren Verlaufe der Membrana interossea auf, worauf er auf die Tibia übergeht, um zum Fussrücken zu gelangen. Auf diesem Wege giebt er an die genannten drei Muskeln Zweige ab. Auf dem Fussrücken verschwindet er unter den M. extensor hallucis brevis, diesen sowie den M. ext. digitorum brevis innervirend. Versorgt die Haut im ersten und zweiten Zwischenknochenraume. Ramus superficialis (19 *h''*), viel schwächer als der vorige, durchbohrt den von der Fibulakante entspringenden Theil des M. peroneus longus, verläuft zwischen diesem und M. peron. brevis, den letzteren innervirend; dann geht er zum Fussrücken, wo er sich in Zweige für die Zwischenräume zwischen der 2. bis 5. Zehe theilt.

[1]) N:o 3, pag. 101; er wird hier als N. cutaneus posterior inferior bezeichnet.

VERDAUUNGSORGANE.

I. Zahnsystem.

a) Verhalten zwischen erster und zweiter Dentition.

Die permanenten Zähne sind die best bekannten Theile bei Gal., wesshalb ich von einer Beschreibung derselben absehen kann. Auch über das Milchgebiss haben Blainville[1]) und Owen[2]) Abbildungen mit kurzen Beschreibungen gegeben. Diesen Darstellungen habe ich aber einige wichtige Punkte, hauptsächlich das Verhalten zwischen den beiden Dentitionen betreffend, hinzuzufügen. Meine Untersuchungen stützen sich auf zwei Exemplare (c und d), welche verschiedene Altersstufen repräsentiren, aber beide jünger als diejenigen sind, auf welche sich Blainville's und Owen's Untersuchungen beziehen.

In Übereinstimmung mit den genannten Forschern finde ich, dass der Durchbruch der Zähne sehr spät erfolgt. So hatte bei einem neugebornen Thiere (dem zool. Museum zu Leiden angehörig) noch kein Zahn das Zahnfleisch durchbrochen; auch bei dem völlig behaarten Exemplare c ragten im Oberkiefer nur die Spitzen des m. d. 3[3]), im Unterkiefer nur die der i. d. 1 u. 2 und des m. d. 3 aus dem Zahnfleische hervor. Dass auch der Zahnwechsel auffallend spät stattfindet, geht daraus hervor, dass bei Exemplar c kein Ersatzzahn (ausser dem 3. Schneidezahn im Unterkiefer), aber sämmtliche Milchzähne sowie die Kronen aller Molare des permanenten Gebisses ausgebildet sind; die letzteren liegen nur wenig tiefer im Kiefer als die ersteren. Hiermit steht im Einklange, dass, wie die von Blainville und Owen (l. c.) gegebenen Abbildungen lehren, alle Molaren mit Ausnahme des oberen dritten gleichzeitig mit den Zähnen der ersten Dentition in Gebrauch sind. Die, wie mir scheint, auch durch mehrere andere Thatsachen gestützte Annahme, dass die sog. ächten Backzähne (Molaren) morphologisch zu derselben Dentition wie die sog. Milchzähne, also zum ersten, sog. Milchgebiss zu zählen sind, wird einem hier besonders nahe gelegt, wo die »Milchzähne» mit den per-

[1]) N:o 2, Artikel Lemur pag. 44, Pl. XI.
[2]) N:o 36, pag. 435, Pl. 114, Fig. 1.
[3]) Um Weitläuftigkeiten zu vermeiden, bezeichne ich die Schneide- und Backzähne der ersten Dentition mit i . d . 1 etc. und m . d . 1 etc.

manenten Molaren eine continuirliche Reihe bilden, und erstere nur wenig mehr entwickelt sind als letztere.

Für die permanenten Zähne wird im folgenden die Formel: I. $\frac{3}{3}$ Pm. $\frac{3}{3}$ M. $\frac{3}{3}$ angewandt werden[1]).

Zähne im Zwischen- und Oberkiefer. I. 1[2]) trägt nach Waterhouse[3]) 3—4 kleine Zacken, bei meinem Exemplar a 1 Haupt- und 2 Nebenzacken; i. d. 1 ist ganzrandig oder äusserst schwach gekerbt.

I. 2 hat ausser einer mittleren Hauptzacke 2 vordere und 3 hintere Nebenzacken und zwei Wurzeln; i. d. 2 gleicht I. 2, die Nebenzacken sind weniger ausgeprägt.

Pm. 1 und m. d. 1 verhalten sich übereinstimmend; die Nebenzacken des letzteren variiren etwas.

Pm. 2 ist jedenfalls als eine unmittelbare Differenzirung des Molartypus aufzufassen: die vordere Hälfte hat sich in eine Schneide ausgezogen. Diese Anschauung wird dadurch gestützt, dass bei Gal. philippinensis (Waterhouse) dieser Zahn in der That den folgenden viel ähnlicher ist als bei Gal. Temminckii. Um so auffallender kann es desshalb erscheinen, dass der entsprechende Zahn der ersten Zahnung, m. d. 2, sich weiter von diesem Typus entfernt hat, indem die vordere Hälfte noch stärker verschmälert und schneidiger ist, und der ganze Zahn mehr verlängert ist, wie aus der Vergleichung der Figg. 27 und 28 ersichtlich ist.

Pm. 3 und m. d. 3 sind vollkommen übereinstimmend.

Zähne des Unterkiefers. Da Blainville und Owen (l. c.) Exemplare von gleicher Altersstufe untersucht haben, und auch die von ihnen gegebenen Abbildungen durchaus identische Befunde darbieten, ist die Verschiedenheit ihrer Auffassung befremdend. Owen bemerkt nämlich: »the deciduous teeth are six in number in the lower jaw;» Blainville: »Nous avons pu nous assurer d'abord qu'à la mâchoire supérieure le nombre des dents du jeune âge est le même que celui des dents de remplacement, ce qui n'est pas pour celles d'en bas, où il n'y en a que cinq à cette époque au lieu de six, et il nous a semblé que c'est la canine qui manque». Gehen wir zu den citirten Abbildungen, so zeigen diese übereinstimmend 5 Ersatzzähne, welche im aufgeschnittenen Unterkiefer liegen. Bl.'s etwas unklare Beschreibung kann sich also nur auf diese Ersatzzähne beziehen, da sowohl die Form der Zähne sowie die Lage der Prämolaren keinen Zweifel in Bezug auf die Beziehungen zwischen Milch- und Ersatzgebiss Raum geben. Diesen Darstellungen könnte man also entnehmen, dass die zweite Dentition — die Molaren ungerechnet — im Unterkiefer jederseits einen Zahn weniger enthalte als die erste. Die Befunde an den beiden von mir untersuchten Individuen (c und d) zeigen nun aber, dass dies nicht der Fall ist. Es finden sich nämlich bei diesen ebenfalls 6 Milchzähne, alle etwa gleichweit entwickelt, aber der Zahn, welcher von Bl. und Ow. als i. d. 3 gedeutet wird, ist kein Milchzahn und steht nicht in derselben Zahnreihe wie die Milchzähne, sondern i. d. 3 ist bei beiden Exemplaren durch einen stiftförmigen, 1 Mm. langen Zahn vertreten, welcher dem oberen Kieferrande

[1]) Die neuerdings von Grube (N:o 20, pag. 65) vorgeführte Anschauung über die Homologieen des Zahnsystems unseres Thieres, widerlegen sich selbst durch Berücksichtigung jugendlicher Thiere.

[2]) I. 1 bedeutet also der erste permanente Schneidezahn, Pm. 1 der erste (permanente) Prämolar etc.

[3]) N:o 54, pag. 338.

ziemlich lose aufliegt (Fig. 26). Unterhalb dieses kleinen i . d . 3 liegt dagegen der noch unvollständig verkalkte Keim des von genannten Autoren als i . d . 3 gedeuteten Zahnes; dies ist aber der Ersatzzahn (I . 3), und zwar die einzige Anlage eines Ersatzzahnes, welche sich bei meinen Exemplaren vorfindet. Dieser Zahn tritt also viel später als die Zähne der ersten Dentition und viel früher als die der zweiten auf. Die Gestaltung seines Keimes lässt deutlich erkennen, dass er sowohl mit dem von Bl. und Ow. abgebildeten »i . d . 3» als mit I . 3 identisch ist. Aus besagten Abbildungen, verglichen mit meinen Präparaten, geht ebenfalls hervor, 1) dass er den kleinen i . d . 3 wirklich ersetzt, also I . 3 ist, 2) dass gerade der wirkliche I . 3 auf den von Bl. und Ow. gegebenen Abbildungen in der Reihe der Ersatzzähne fehlt und bereits im Kiefer zusammen mit dem Milchgebiss funktionirt, ein Verhalten, das auch vom allgemeinen Gesichtspunkte Aufmerksamkeit verdient. I . 3 verhält sich in dieser Beziehung wie Pm . 1 bei den Caniden.[1])

Ausser in der Grösse stimmen der 1. u. 2. Schneidezahn beider Dentitionen überein. Die Anzahl der Zacken ist erheblichen Schwankungen unterworfen, indem bei I.1 7- 8, bei i.d.1 7—9, bei I.2 8—10[2]), bei i.d.2 9—10 Zacken beobachtet sind. Die gänzlich verschiedene Gestaltung des 3. Schneidezahns in beiden Dentitionen ist bereits erwähnt worden. I . 3 hat weder so viele noch so tiefe Zacken als I . 1 und 2; er bildet den Anfang der eigenthümlichen Differenzirung, welche in jenen ihr Culmen erreicht. Die Prämolaren, welche ihren Vorgängern in der ersten Dentition vollkommen gleichen, sind unbestreitbare Differenzirungsprodukte der Molaren; die vordere Hälfte verlängert und verschmälert sich zu einer Schneide, und zwar successive, indem dieser Umwandlungsprocess bei Pm . 3 nur angedeutet, bei Pm . 2 deutlicher hervortritt, während bei Pm . 1 auch die hintere Hälfte dieselbe Umwandlung erfährt.

b) Resultate und Vergleichung mit anderen Säugethieren.

Die wichtigsten Ergebnisse der obigen Darstellung können wir kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen.

1) In Folge des spät eintretenden Zahnwechsels funktioniren alle Molaren (vielleicht mit Ausnahme des oberen M. 3) sowie der untere I . 3 eine Zeit lang zusammen mit den Zähnen der ersten Dentition (den sog. Milchzähnen.)

2) Die Backzähne sowohl der ersten (m. d.) als zweiten (Pm) Dentition bieten successive von hinten nach vorne vorschreitende Differenzirungsstadien des Molartypus dar; vergleiche die obigen Ausführungen.

3) Die für Gal. eigenthümliche Ausbildung des Zahnsystems ist in beiden Dentitionen gleich stark ausgeprägt; der obere m. d. 2 hat sich — abweichend von

[1]) Will man den von mir als I . 3 gedeuteten Zahn nicht als solchen anerkennen, muss man annehmen, dass ausser diesem und i . d . 3 noch ein dritter Ersatzzahn vorkommen könnte. Zu einer solchen Annahme geben aber die vorliegenden Thatsachen durchaus keine Veranlassung, denn abgesehen von dem bei Säugethieren höchst seltenen Vorkommen einer »dritten» Dentition, zu der ja der letztere gehören müsste, ist es höchst unwahrscheinlich, dass sich noch ein Ersatzzahn entwickeln sollte, nachdem alle übrigen bereits entwickelt sind. — Bl.'s Vermuthung, dass unter den Ersatzzähnen der sog. Eckzahn (mein Pm . 1) fehlen sollte, wird durch Form und Stellung der Zähne genügend widerlegt.

[2]) Meckel (N:o 31, Bd. 4, pag. 708) giebt sogar 12 an.

der sonst giltigen Regel — sogar noch weiter vom Molartypus entfernt als sein Nachfolger in der zweiten Dentition.

4) Aus dem sub 3 Angeführten muss jedenfalls der Schluss gezogen werden, dass die für Gal. charakteristische Zahnform eine phylogenetisch sehr alte Bildung ist, welche schon seit lange so vollkommen der Lebensweise sich angepasst und eine solche Constanz erworben hat, dass die charakteristischen Merkmale in beiden Dentitionen etwa gleich stark ausgeprägt sind.

Die Entstehung der für Gal. charakteristischen Eigenthümlichkeiten des Gal.-Gebisses können wir natürlich nur durch Vergleichung mit anderen Formen zu erklären versuchen. Soll aber die Vergleichung wirklich verwerthbare Resultate liefern, so muss sie sich — hauptsächlich bei einem so leicht anpassungsfähigen und desshalb stark abändernden Organsystem wie das fragliche — zunächst an solchen Formen halten, deren nähere oder entferntere Verwandtschaft mit Gal. auch aus anderen Gründen anzunehmen ist.

Als eines der eigenartigsten Merkmale sind jedenfalls *Stellung* und *Form der unteren Schneidezähne* bei Galeopithecus zu betrachten. Was nun die horizontale Lage betrifft, so finden wir diese in übereinstimmender Weise auch bei Tupaia und mehreren Halbaffen wieder, und sind sie bei den letzteren ebenso wie bei Gal. gegen den zahnlosen Theil des Zwischenkiefers gerichtet. Wenn auch die kammähnliche Struktur bei keinem anderen Thiere so eigenartig ausgeprägt ist wie bei Gal., so treten doch bei verschiedenen Formen Bildungen auf, welche gleichsam nach dieser Richtung hin streben. Wenn wir von Hyrax absehen, wo die Zaekenbildung der unteren Schneidezähne am stärksten ausgesprochen ist, so tragen bei mehreren Fledermäusen diese Zähne ziemlich tiefe Kerben, besonders tief sind sie bei Desmodus und Diphylla. Bemerkenswerth ist auch, dass die mehr oder weniger rudimentären Milchzähne der Fledermäuse, wie ich früher nachgewiesen[1]), oft tief gelappt sind, und dass dann ganz wie bei Gal. die Pulpe in die Spitzen eindringt. Ziemlich tiefe Zacken finden wir unter den Insectivoren auch bei Rhynchocyon und Petrodomus. Meiner Meinung nach haben wir jedoch eher in der Schneidezahnform, welche bei Tupaidæ und bei den mit diesen übereinstimmenden Indrisinæ auftritt, den Ausgangspunkt für diejenige des Gal. zu suchen. Bei diesen tragen nämlich die unteren Schneidezähne an der inneren (oberen) Fläche mehr oder weniger tiefe Längsrinnen (zwei an jedem Zahn), welche sich längs der ganzen Krone erstrecken. Vergleicht man hiermit den I. 2 bei Gal., welcher beim vorliegenden Exemplare (a) 9 Zacken trägt, von denen der laterale Zacken durch eine Längsfurche deutlich eine neue Theilung einleitet — da ja, wie oben gesagt, auch 10 Zacken vorkommen können — so ist die Übereinstimmung dieses lateralen Zaekens mit dem I. 2 bei Tupaia und Indrisinæ nicht zu verkennen. Fügen wir noch hinzu, dass die Breite der Wurzel des I. 1 und 2 bei Gal. etwa nur einem Drittel der Krone entspricht, woraus hervorgeht, dass die erstere sich nicht in demselben Verhältniss wie die letztere verbreitert hat; und ferner, dass das Grössenverhältniss der beiden Schneidezähne bei allen dasselbe ist (I. 2 ist der grössere), so scheint mir die Annahme nicht unberechtigt zu sein, dass der Gal.-Schneidezahn durch allmählige Verbreiterung und wiederholte Zackenbildung eines Zahnes, welcher zunächst mit dem Schneidezahn bei Tupaia resp.

[1]) N:o 25, pag. 14, Taf. II, Fig. X″.

Indrisinæ übereinstimmte, entstanden sei, wie gross auch beim Fehlen directer Zwischenstadien die Kluft zwischen beiden Endpunkten erscheinen mag.[1])

Im Zusammenhang mit den obigen Ausführungen steht naturgemäss die Frage: welche Verwendung finden die fraglichen Zähne bei Gal.? Blainville[2]) und Owen[3]) sind beide der Ansicht, dass dieselben dazu dienen das Fell des Thieres zu putzen! Beobachtungen am lebenden Thiere liegen hierüber nicht vor. Ohne desshalb eine bestimmte Behauptung hierüber aussprechen zu wollen, scheint es mir doch im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass ausschliesslich diese Funktion die eigenthümliche Form hervorgerufen hätte. Vielmehr dürfte wohl doch in der Beschaffenheit der Nahrung und in der Art der Aufnahme derselben die nächste Ursache jener Bildungen zu suchen sein. Folgende Erwägungen stützen diese Annahme. Alle Berichte stimmen darin überein, dass Gal. so gut wie ausschliesslich Herbivore ist (vgl. unten). Nun finden wir aber, dass gerade die Thiere, welche wie Hyrax mit seinen tief getheilten, den Gal.-Zähnen am nächsten stehenden Schneidezähnen, sowie Indrisinæ, bei welchen jedenfalls die 4 untern Schneidezähnen zusammen dieselben Funktionen — wenn auch minder vollkommen — wie bei Gal. versehen können, ebenfalls ausschliesslich Herbivoren sind; bekanntlich nährt sich auch Tupaia theilweise von Pflanzenkost.

Als für Gal. charakteristische Eigenschaften wird ferner oft der Umstand betont, dass der obere I. 2 und der obere Pm. 1 oder »Eckzahn», wie er oft bezeichnet wird, doppelte Wurzeln besitzen. Dass aber das Vorkommen zweiwurzliger Schneidezähne kein Merkmal ist, das Gal. von den Insectivoren trennt, beweisen Petrodromus, wo der homologe Zahn (I. 3) stets zwei Wurzeln bezitzt, sowie Erinaceus, in welcher Gattung bei verschiedenen Arten bald zwei völlig getrennte, bald verwachsene Wurzeln, bald nur eine solche angetroffen wird.

Für die Beurtheilung des s. g. Eckzahns im Oberkiefer verdient der Umstand beachtet zu werden, dass wir innerhalb der Insectivorengruppe die schrittweise vorsichgehende Entwicklung des vordersten Oberkieferzahns aus einem indifferenten, mit dem Prämolartypus übereinstimmenden Stadium zur Ausbildung einer wirklichen Eckzahnform verfolgen können. Wir finden nämlich, dass der fragliche Zahn ursprünglich zwei Wurzeln wie die übrigen Prämolaren besitzt (Petrodomus, Rhynchocyon, Ericulus); in demselben Masse wie die Krone die einfache, verlängerte, spitzige Eckzahnform annimmt, wird die eine Wurzel reducirt. Dass die Reduction der Wurzel aber langsamer vor sich geht als die Ausbildung der Krone und somit offenbar durch die Differenzirung der letzteren hervorgerufen wird, geht aus dem Umstande hervor, dass wir bei den Insectivoren wirkliche Eckzahnform der Krone zusammen mit zwei Wurzeln (Gymnura und Talpa) antreffen; nur bei Centetes und Hemicentetes trägt der typisch ausgebildete Eckzahn nur Eine Wurzel. Noch mehr! Dass das Vorkommen von zwei Wurzeln beim s. g. Eckzahn in der That als das Primäre angesehen werden muss,

[1]) Gegen diese Annahme könnte man vielleicht eine andere aufstellen, nämlich dass der Gal.-Schneidezahn durch Verschmelzung von 8 –10 Tupaia-ähnlichen Zähnen seine jetzige Gestalt erlangt hat. Hiergegen spricht aber sowohl der Umstand, dass eine solche Zahnentstehung ausser von dem mehr gelegentlichen Verwachsen der rudimentären Zähne bei den Bartenwalen bisher nirgends beobachtet worden ist, als auch das oben angeführte Verhältniss zwischen Krone und Wurzel, welches unverständlich wäre, wenn eine Verschmelzung von mehreren Zähnen wirklich stattgefunden hätte.

[2]) N:o 2, Lemur, pag. 45.

[3]) N:o 36, pag. 434.

geht daraus hervor, dass diese Eigenschaft nach Marsh zu dem am meisten charakteristischen der ältesten bekannten Säugethiere, der mesozoischen Pantotheria, gehört[1]). Wir dürfen also hieraus den Schluss ziehen, dass die Beschaffenheit des vordersten Oberkieferzahns, des s. g. Eckzahns, nicht etwas für Gal. Eigenthümliches ist, sondern vielmehr ein für eine grosse und phylogenetisch alte Gruppe gemeinsames, primitives Anfangsstadium darstellt.

Die Art und Weise, wie die Differenzirung der hintern Prämolaren und Milchbackzähne aus den Molaren vor sich geht, hat unter den heute lebenden nahe stehenden Formen kein Gegenstück — vielleicht mit Ausnahme bei den Halbaffen, wo höchst wahrscheinlich der Umwandlungsprocess derselbe ist, wenn auch weniger scharf ausgeprägt. Bedeutsam scheint mir aber, dass die Umbildung der Molarform in die Form der Milchbackzähne bei einigen der am wenigsten differenzirten Hufthiere (Schweine, die alttertiären Anoplotherium, Dichobune, Ancodus u. a.) in übereinstimmender Weise sich vollzieht. Bei der Mehrzahl der lebenden Hufthiere geschieht die Umbildung auf ganz andere Art, wie dies besonders durch Rütimeyer's Untersuchungen (N:o 46) dargelegt worden ist.

Schliesslich will ich noch in Bezug auf den spät erfolgenden Zahnwechsel erwähnen, dass allerdings im Allgemeinen die Milchzähne bei Chiroptera und Insectivoren sehr früh auftreten; der Zahnwechsel kann so gar vor der Geburt erfolgen, in Folge dessen die Milchzähne im Allgemeinen sehr rückgebildet sind. Doch giebt es auch unter den Insectivoren einige Formen wie Centetes, Hemicentetes, Macroscelides und Tupaia, bei denen die erste Dentition nicht nur eine längere Zeit im Gebrauch, sondern auch gut ausgebildet ist und den permanenten Zähnen ähnliche Formen aufweist. Somit steht auch in dieser Beziehung das Gal.-Gebiss keineswegs isolirt da.

Aus den nun vorgeführten Thatsachen geht hervor, dass bei mehreren Thieren zwar Anfänge zu dem auftreten, was bei Gal. in extremer Entwicklung vorgefunden wird, wenn auch auf dem heutigen Standpunkte unseres Wissens kein Zahnsystem nachgewiesen werden kann, von welchem das Gal.-Gebiss als Ganzes direct abzuleiten wäre.

II. Zunge.

a) **Beschreibung.**

Die Zunge ist am Vorderrande stark gezackt, und trägt jede Zacke runde Papillen. An der Zungebasis sind die Papillæ filiformes sehr lang und nach hinten gerichtet. Nur zwei grosse Pap. circumvallatæ, an der Zungebasis liegend, sind vorhanden. Am hintern Theile des Seitenrandes der Zunge fand ich jederseits Papillæ foliatæ.

Eine *Unterzunge* ist nur schwach angedeutet. Sie ist nämlich der Zunge in ihrer ganzen Ausdehnung angeschlossen, und nur nach hinten ist der Rand von der Zungen-

[1]) Vergl. N:o 29, pag. 239.

wurzel deutlich abgehoben. Eine Plica mediana ist nicht vorhanden; statt ihrer findet sich eine tiefe Längsfurche, von welcher jederseits dicke Querfalten zum Rande der rudimentären Unterzunge ausgehen. Ausserdem konnte ich das Vorhandensein einer stark ausgebildeten, ganzrandigen Sublingualfalte constatiren.

b) Vergleichung.

Bei den Insectivoren ist bisher eine Unterzunge, welche unter den placentalen Säugern am stärksten bei den Halbaffen entwickelt ist, nur bei Tupaia nachgewiesen worden, und zwar kommt sie hier in etwas verschiedenen Stadien der Ausbildung vor. So finde ich sie bei T. tana ganz wie bei Chiromys[1]) gestaltet; ihre Ränder sind wie bei T. Belangeri[2]) ungezackt, während sie bei T. ferruginea[3]) Zacken tragen. Bei letzterer Art ist die Unterzunge jedenfalls stärker ausgebildet als bei den andern beiden. Bei Chiroptera ist nichts vorhanden, was als Unterzunge gedeutet werden könnte.

III. Der Darmcanal und seine Anhangsorgane.

a) Beschreibung.

Bezüglich des *Darmcanals* haben Cuvier[4]), Meckel[5]), Owen[6]) und Wagner[7]) kürzere Angaben mitgetheilt, die im Wesentlichen mit den von mir beobachteten Thatsachen übereinstimmen. Im Folgenden gebe ich vorzugsweise nur solche Befunde wieder, die ein grösseres morphologisches Interesse beanspruchen können. Für die Beurtheilung der absoluten Werthe der mitgetheilten Maasse bemerke ich, dass sich meine Untersuchungen über Darmcanal, Leber, Pancreas und Milz lediglich auf das jüngere Thier (c) beschränken; das erwachsene Individuum (a) war zum Theil bereits ausgeweidet, als es in meine Hände kam.

Der *Magen*[8]) (Fig. 37) ist quer stark verlängert, indem sowohl der Cardial- als Pylorustheil sich in langgestreckte Schläuche ausdehnen. Der Cardialtheil stellt einen Blindsack dar, ist kürzer und weiter als der Pylorustheil; dieser ist darmähnlich und durch eine deutliche Einschnürung vom Dünndarm abgesetzt. Eine Valvula cardiaca ist nicht vorhanden, dagegen eine starke V. pylori. Die Schleimhaut des Cardialabschnittes ist glatt. Der Pylorustheil lässt sich in Bezug auf die Beschaffenheit seiner Schleimhaut in zwei

[1]) N:o 16, Fig. 14.
[2]) N:o 12, pag. 302.
[3]) N:o 4, pag. 189.
[4]) N:o 6, Bd. 4, pag. 2.
[5]) N:o 31, Bd. 4.
[6]) N:o 36 b, pag. 429.
[7]) N:o 47, pag. 323.
[8]) Über die Maasse der Darmabtheilungen siehe unten.

Portionen sondern. In dem der Cardia zunächst gelegenen Theil bildet nämlich die Schleimhaut mehrere starke Falten; die meisten verlaufen dem Längendurchmesser des Magens ziemlich parallel; von ihnen sind einige als Fortsetzungen der Falten in der Speiseröhre anzusehen. Ausser diesen kommen auch einige wenige, mehr unregelmässige, jene kreuzende Querfalten vor, von welchen die am meisten rechts (dem Pylorus zu) gelegene sehr stark entwickelt ist und den der Cardia zunächst gelegenen Pylorusabschnitt des Magens von dem übrigen, engern Theil, dessen Schleimhaut keine Falten bildet, abschnürt.

Der *Dünndarm* (Fig. 37) ist etwa von gleicher Weite in seinem ganzen Verlaufe und etwa ebenso weit wie der Pylorustheil des Magens. Villi erstrecken sich über die gesammte Schleimhautoberfläche desselben; sie sind länger und dicker im vordern Theile als im hintern. An der Grenze zwischen Dünn- und Dickdarm findet sich eine deutliche Valvula ileo-caecalis.

In der ganzen Ausdehnung des *Blinddarms*, welcher etwa 8 Mill. weit ist, ist die Längsmuskulatur zu drei breiten Strängen (Tæniæ) vereinigt, wodurch eine grosse Anzahl Haustra gebildet wird.

Am *Dickdarm*, in dessen obern Theile mehrere Peyer'sche Drüsenhaufen (*Pg*) vorkommen, wie dies auch bei Insectivoren, Nagern und Edentaten beobachtet worden, lassen sich, hauptsächlich mit Rücksicht auf die wechselnde Beschaffenheit der Schleimhaut, drei Abtheilungen unterscheiden. Der dem Blinddarm zunächst gelegene, 65 Mill. lange Abschnitt bildet die unmittelbare Fortsetzung des Blinddarms und ist in seinem Anfangstheile (Fig. 38 a) ebenso weit wie dieser und bedeutend weiter als das Ende des Dünndarms; er bietet dieselben Merkmale (Tæniæ und Haustra) wie der Blinddarm dar; indem er sich etwas verengt, geht er allmählich in den zweiten Abschnitt über. Die Ringmuskulatur vereinigt sich nämlich zu dicken Bändern, welche entsprechende Ringwülste der Schleimhaut erzeugen, während die Fasern der Tænien aus einander treten (Fig. 38 b); die Ringwülste gehen bald in ein complicirtes Netzwerk über, welches sich auf einer Strecke von 130 Mm. erhält (Fig. 38 c). Der Übergang in den dritten Abschnitt des Dickdarms geschieht ganz allmählich, indem das Netzwerk der Schleimhaut sich in die für diesen Abschnitt gewöhnlichen Falten auflöst.

Analdrüsen fehlen.

Dimensionen des Darms des untersuchten Exemplars (c):

Länge des	Magens	58	Mm.
» »	Dünndarms	450	»
» »	Dickdarms	470	»
» »	Blinddarms	74	»

Das Längenverhältniss zwischen Körper und Darmcanal wird etwas verschieden angegeben[1]), je nachdem jüngere oder ältere Thiere untersucht sind.

Die *Leber*[1]) (Fig. 25) ist verhältnissmässig gross, langgestreckt; sie wird durch die Fossa longitudinalis in zwei Hälften getheilt. Die linke, kleinere Hälfte (Lobus sinister)

[1]) Vergleiche N:o 36 b und N:o 47.

besteht aus Einem Lappen (*ls*), welcher grösser als jeder der anderen ist; er hat an der medialen und hinteren Kante einen Einschnitt für den Oesophagus (*α*). Die rechte, grössere Hälfte zerfällt in drei Lappen. Der vordere (Lob. dexter anterior *lda*) ist breit, unregelmässig viereckig und enthält in einer Furche die kleine, längliche Gallenblase (*β*); diese Furche ist so seicht, dass die Scheidung in Lob. centralis und lateralis nur angedeutet ist. Durch die Fossa transversa geschieden, folgt nach hinten der längere, im hinteren Theile abgerundete Lob. dexter posterior (*lsp*). Der vierte rechte Lappen (Lob. caudatus *ldp*) ist lang und schmal und reicht am weitesten nach hinten; seine hintere Fläche ist für Aufnahme der daranstossenden rechten Niere ausgehöhlt. An der ventralen und lateralen Fläche der zwei hinteren rechtsseitigen Lappen finden sich Aushöhlungen für die Aufnahme der Portio pylorica des Magens und des Dünndarms. Vesica fellea (*β*) ist klein und länglich. Der starke Ductus choledochus (*γ*) kommt in der Fossa transversa zum Vorschein; seine Ausmündungsstelle befindet sich in unmittelbarer Nähe des Pylorus. Vena portæ (*ε*) verzweigt sich in der Fossa transversa in gewöhnlicher Weise.

Das *Pancreas* ist stark verästelt und liegt in einer Mesenterialfalte, welche vom Pylorustheile des Magens und dem Proximalende des Dünndarms eingerahmt wird. Der schlechte Erhaltungszustand dieses Organs lässt Einzelheiten nicht mit genügender Schärfe erkennen. Der von der Drüsensubstanz völlig eingehüllte Ductus pancreaticus mündet weit vom Pylorus und Duct. choledochus entfernt (beim jungen Thiere c in gerader Linie etwa 2 Cm.) in das Duodenum (Fig. 37 *δ*).

Die *Milz* (Fig. 37 *α*) liegt dorsalwärts vom Magen, ist dreieckig, mit der dünneren Spitze caudalwärts gerichtet; der vordere Theil der medialen Fläche trägt einen kleinen, deutlich abgesetzten Fortsatz; im übrigen ist die Milz ungetheilt. Die vordere Fläche ist durch das Ligam. gastrolienale an dem Cardialtheil des Magens befestigt. Die hintere Portion der medialen Fläche bedeckt ventralwärts den vorderen Theil der linken Niere.

b) Vergleichung.

Von den bei einer Vergleichung in Frage kommenden Thieren (Insectivora, Prosimiæ, Chiroptera) haben unbedingt die Mehrzahl der Megachiroptera diejenige Magenform anfzuweisen, welche mit derjenigen des Gal. die grösste Übereinstimmung darbietet. Ich weise — selbstverständlich ohne diesem Punkte eine grössere Tragweite bei der Beurtheilung der Verwandtschaftsverhältnisse beizumessen — auf die frappante Ähnlichkeit hin, welche zwischen sowohl Form als Beschaffenheit der Schleimhaut des Magens einerseits und den von Robin[2]) gegebenen Abbildungen derselben bei Pteropus und Hypsignathus andererseits existirt.

Was die übrigen Theile des Darmcanals betrifft, so verhalten sich diese durchaus verschieden von dem bei den obengenannten Ordnungen vorkommenden, was natürlich vorzugsweise von der verschiedenen Beschaffenheit der Nahrung abhängt. Meist wird ange-

[1]) Vergleiche N:o 6, Bd. 4, P. 2, pag. 441. Soviel sich aus Cuvier's kurzer Beschreibung entnehmen lässt, stimmt die von ihm untersuchte Leber nicht völlig mit der vorliegenden überein.

[2]) N:o 42, fig. 6, 8.

geben, dass Gal. sich von Früchten und wohl auch von Insekten ernährt; WALLACE[1]) hebt dagegen ausdrücklich hervor, dass seine Nahrung hauptsächlich aus Blättern besteht. Hiermit stimmt die bemerkenswerthe Thatsache überein, dass der Dickdarm länger als der Dünndarm ist, was sonst nur bei einigen Herbivoren angetroffen ist. Auch die Structur des Dickdarms (vergl. oben) dürfte zunächst mit derjenigen bei diesen Thieren übereinstimmen.

Der Blinddarm, der etwa ebenso geräumig wie der Magen ist, zeigt einige Ähnlichkeit mit dem der Halbaffen, bei welchen er sogar manchmal mit Zellen versehen sein kann.[2]) Bekanntlich sind Tupaiidæ und Macroscelididæ die einzigen Insectivoren, welche einen, aber stets zellenlosen, Blinddarm besitzen; dieser ist bei Tupaia stets klein und kann, wie GARROD[3]) und ich bei Tup. tana gefunden, völlig fehlen. Auch bei einzelnen Chiroptera sind Spuren eines Blinddarms nachgewiesen worden.[4])

[1]) N:o 53, pag. 211.
[2]) N:o 31, Bd. 4, pag. 730.
[3]) N:o 12, pag. 303.
[4]) N:o 42, pag. 58.

ATHMUNGSORGANE UND GEFÄSSSYSTEM.

Bezüglich dieser Organe muss ich mich auf folgende Bemerkungen beschränken.

Die hintere *Nasenöffnung* ist sehr enge, spaltförmig und mit verdickten Rändern versehen.

Der Kehlkopf bietet nichts Bemerkenswerthes. Die *Trachea* besteht aus vollständigen Ringen.

Die *Lungen* sind ungetheilt; der rechte Lappen am dorsalen, der linke am ventralen Rande mit schwachem Einschnitt; der rechte Lappen ist wenig grösser als der linke.

Aus dem *Arcus aortæ* entspringen drei Gefässe: Art. anonyma, carotis sinistra und subclavia sinistra.

Arteria axillaris (Fig. 14) theilt sich in der Nähe des ersten Brustwirbels in zwei Äste, von denen der eine stark entwickelt ist und der Art. circumflexa humeri posterior entspricht; der andere, nur wenig stärker, setzt sich als Art. brachialis fort um sich nach Abgabe schwächerer Äste, von denen einer dem Nerv. cutaneus brach. internus major folgt, abermals in zwei Äste zu spalten: 1) ein schwächerer (vielleicht der Art. collateralis ulnaris superior entsprechend) begleitet den vereinigten Stamm der Nn. ulnaris-medianus und theilt sich in zwei den genannten Nerven anliegenden Ästen; 2) der andere, stärkere bildet die Fortsetzung der Art. brachialis, verläuft — völlig getrennt von den eben genannten Nerven — quer über den Oberarm und medialwärts von der Sehne des Musc. biceps zum Unterarm, wo er sich in die Art. radialis und ulnaris spaltet.

Arteria cruralis (Fig. 22) theilt sich etwa in der Mitte des Oberschenkels in drei Äste: 1) der eine geht zur Fossa poplitea; 2) ein anderer, die unmittelbare Fortsetzung der Art. cruralis, dringt zusammen mit dem N. ischiadicus in die Wadenmuskeln ein; 3) der dritte, unter dem Musc. sartorius liegend, geht zur Medialfläche des Unterschenkels und verläuft zusammen mit dem Nerv. cruralis distalwärts.

HARN- UND GESCHLECHTSORGANE.

a) **Beschreibung.**

α) Harnorgane.

Die *Ureteren* münden wie gewöhnlich in den Hals der Harnblase.

Die rechte *Niere* liegt nur wenig weiter kopfwärts als die linke. Im Nierenbecken ist nur eine MALPIGHI'sche Pyramide vorhanden.

β) Männliche Geschlechtsorgane.

Da mir nur ein jugendliches Männchen (Ex. c) zu Gebote stand, beschränke ich mich auf die Wiedergabe folgender Befunde.

Testis und Epididymis liegen in einem gut ausgebildeten *Scrotum;* an diesem ist eine *Raphe* nur im hinteren Theile deutlich entwickelt und erstreckt sich bis nahe an den Rand der Afteröffnung; ein vollständiges Septum scroti ist vorhanden. *Præputium* ist mit mehreren längeren Haaren besetzt, an der Innenfläche quer gerunzelt und mit einem schwachen Frenulum versehen. Der Leistencanal ist eng.

Epididymis beginnt mit einem grösseren Globus major[1]), welcher durch eine schmalere Partie mit dem Globus minor verbunden ist.

Die *Samenblasen* sind völlig getrennt und reichen nach vorne bis zum Blasengrunde.

Die *Vorsteherdrüse* umfasst den dorsalen Theil des Canalis urogenitalis und ist mit zwei starken seitlichen Ausbuchtungen versehen.

Die *Cowper'schen Drüsen* sind grösser als die Samenblasen und haben dieselbe Lage wie bei Fledermäusen und Insectivoren.

Der *Penis* hängt frei herab; es sind zwei *Ligamenta suspensoria* (Fig. 44 *Lsp*) vorhanden, welche von der Schamfuge her zum basalen Theil der Seitenfläche des Penis gehen und sich zwischen Mm. bulbo- und ischiocavernosi festsetzen. Etwas hinter der Penis-Spitze liegt jederseits ein länglicher, etwa 3 Mm. langer *Höcker* (Fig. 44 *Vr*). In demselben endet Nerv. dorsalis penis. Die Höcker sind, wie mikroskopisch untersuchte

[1]) Cfr. N:o 8, pag. 158.

Querschnitte lehren, keine Theile der Schwellkörper, sondern liegen den Lateralflächen der wie gewöhnlich gebildeten Corpora cavernosa penis an und bestehen der Hauptmasse nach aus faserigem Bindegewebe.

γ) *Weibliche Geschlechtsorgane.*

Zur Untersuchung lagen drei Individuen in verschiedenen Stadien der Entwicklung vor (Figg. 39—42).

Das *Ovarium* (*Ov*), beim ausgewachsenen Thiere 4 Mm. lang, ist von ovaler Form und liegt medial vom Uterus, mit diesem durch ein starkes Lig. ovaricum (*Lo*) verbunden.

Der *Eileiter* (*Od*), beim erwachsenen Individuum 49 Mm. lang, bildet fast einen geschlossenen Kreis um das Ovarium, indem er von dem vorderen und lateralen Uterusrande ausgeht und dicht proximalwärts vor seiner Ausgangsstelle mit einem ziemlich weiten, nur schwach gezackten *Ostium abdominale* (*Oab*) ausmündet; nur eine Fimbria ist deutlich entwickelt und erstreckt sich als *Fimbria ovarii* zum Ovarium.

Ovarien sowohl als Eileiter sind in einen geräumigen *Peritonealsack* (*P*) gehüllt, welcher an der Ventralfläche durch eine weite Öffnung mit der Bauchhöhle communicirt. Beim neugeborenen Thiere ist dieser Sack viel weniger ausgebildet und seine Öffnung beträchtlicher.

Der *Uterus* (*U*) ist ein vollständiger Uterus duplex. Beim jugendlichen Thiere ist jeder Uterus gestreckter, während er beim erwachsenen Weibchen eine gerundete, ovale Form (etwa 14 Mm. lang) annimmt. Jede Pars vaginalis uteri mündet vollkommen getrennt von der der anderen Seite, indem sie weit in den proximalen Theil der Scheide hineinragt (»Os tincae« Fig. 42).

Die *Scheide* (*V*) ist beim erwachsenen Thiere 60 Mm. lang; der proximale Theil ist zur Aufnahme der Uterusmündungen stark angeschwollen. Die Schleimhaut ist durch mehrere Längsfalten ausgezeichnet, von denen zwei laterale (Fig. 32 *f*) besonders stark entwickelt sind; sie treten jederseits neben dem Orificium urethræ hervor und verlaufen, proximalwärts immer stärker hervortretend, bis zu den Uterusmündungen, wo sie sich an der dorsalen Wand der Scheide vereinigen und somit eine mittlere, proximalwärts geschlossene Rinne bilden. Die Uterusöffnungen liegen lateralwärts von diesen Falten (Fig. 42).

Von dem Cornu uteri geht jederseits ein starkes Ligament, neben dem Ureter verlaufend, zum Diaphragma: *Lig. diaphragmaticum* (Lig. teres anterius) (*Ld*).

Ligamentum teres (*Lt*), stark ausgebildet, geht von der Lateralfläche des Uterus zum Vorderrande des Ram. horizontalis pubis.

Bulbus vestibuli (Fig. 43 *Bv*) ist ein ovaler Körper, welcher jederseits der Scheide anliegt und vom M. bulbocavernosus bedeckt wird. Corpora cavernosa clitoridis sind ziemlich stark entwickelt und vereinigen sich an der ventralen Wand der Scheide.

b) Vergleichung.

Im Baue der Geschlechtsorgane hat Gal. bedeutungsvolle Merkmale aufzuweisen, welche vereinigt bei keinem anderen Säugethiere vorkommen, dagegen einzeln innerhalb der Ordnungen der Insectivora, Halbaffen und Chiroptera in völliger Übereinstimmung wiedergefunden werden.

Die in mehrfacher Hinsicht eigenartige Beschaffenheit der inneren weiblichen Geschlechtsorgane trifft man nur bei Chiroptera wieder an. So sind völlig gleiche Befunde rücksichtlich des obengenannten Peritonealsackes und des Verlaufes des Eileiters bisher nur innerhalb dieser Ordnung nachgewiesen worden.[1]) Die nächste Übereinstimmung betreffs des Uterus, sowohl was die Duplicität als das weite Hereinragen der Partes vaginales uteri und die dadurch bedingte charakteristische Form des proximalen Vaginaltheils betrifft, ist ebenfalls bei einigen Megachiroptera angetroffen worden, so besonders bei Cynonycteris amplexicaudata, deren weibliche Geschlechtsorgane Robin sorgfältig beschrieben und abgebildet hat[2]).

Diese Übereinstimmung ist um so bedeutungsvoller, als sowohl die überwiegende Mehrzahl der Chiroptera als Gal. nur ein Junges gebären. Diese beiden einander sonst ausschliessenden Eigenthümlichkeiten: doppelter Uterus und nur ein Junges, kommen also sowohl bei Chiroptera als bei Gal. vor.

Bei Insectivoren ist kein Uterus duplex angetroffen worden. Am meisten stimmt nach meinen Untersuchungen Tupaia tana mit Gal. überein: hier findet sich nämlich ein stark ausgeprägter Uterus bicornis mit sehr kurzem Corpus uteri, also eine Übergangsform zwischen einem Uterus duplex und bicornis darstellend. Auch ein weit in die Scheide hineinragendes »Os tincæ» traf ich bei Tupaia an.

Eigenthümlich für Gal. ist dagegen die durch die Falten angedeutete Theilung der Vagina. Bekanntlich hat man auch unter den Placentalen sowohl normal (Orycteropus, Lagostomus, vergl. N:o 46 b) als auch als Anomalie eine doppelte Vagina angetroffen. Ob hier die Falten den Zweck haben das Heraustreten des Foetus zu verzögern, muss ich dahingestellt sein lassen.

Ligamenta diaphragmatica, bekanntlich Reste der Urnierengänge, kommen sehr allgemein bei Glires und Feræ vor[3]); mehr oder weniger regelmässig sollen sie auch bei anderen Säugethieren erhalten sein; stets sind sie bei Insectivoren vorhanden; so fand ich sie bei Tupaia tana, wo sie jedoch nicht bis zum Diaphragma reichten, sondern, proximalwärts dünner werdend, sich im Peritoneum verloren.

Die äusseren weiblichen Genitalia zeigen im Gegensatz zu den oben geschilderten Verhalten bei den inneren eine auffallende Übereinstimmung mit den Befunden bei manchen Halbaffen. So findet sich, wie Peters[4]) beschrieben und ich bestätigen kann,

[1]) Cfr. N:o 42.

[2]) N:o 42, pag. 140, fig. 47 »Les deux utérus entièrement distincts sont tubulaires». »Ils s'ouvrent par deux orifices séparés à la surface d'un museau de tanche unique, volumineux, hémisphérique, occupant toute la partie terminale et postérieure du vagin. Celui-ci, long de 14 millimètres, très large, se renfle à son extrémité pour contenir l'énorme museau de tanche de telle sorte que, vu à l'extérieur, il semble être un corps d'utérus en continuité directe avec le vagin, comme chez le Tatou». Fast wörtlich passt diese Beschreibung auch auf die Befunde bei Gal.; vergl. oben pag. 68.

[3]) N:o 49, pag. 463.

[4]) N:o 41, pag. 97, Taf. 3, Fig. 2, 3.

bei Chiromys vor der Vaginalmündung eine quere Öffnung, die in einen vom Præputium clitoridis gebildeten Blindsack führt, in welchem die Clitoris liegt. Bei Gal. ist der Blindsack (Fig. 39), relativ weiter und der Kitzler ragt weniger deutlich hervor als bei Chiromys, im übrigen liegt bei beiden dieselbe Bildung vor. Zu beiden Seiten der Clitoris findet man bei Gal. einen warzenförmigen Vorsprung (Fig. 39, 43 *Vr*). In diesem Vorsprung verzweigt sich Nervus dorsalis clitoridis (Fig. 43 *nc*). Auch das Verhalten der Corp. cavernosa clit. ist bei beiden übereinstimmend. Höchst wahrscheinlich sind genannte Vorsprünge homolog mit den von Burmeister[1]) bei Tarsius beschriebenen Höckern, welche zu beiden Seiten der Glans clitoridis liegen.

Es liegt ferner auf der Hand, dass diese Vorsprünge denjenigen beim Penis entsprechen. Bei Halbaffen fehlen sie jedoch im männlichen Geschlecht; dagegen dürfte vielleicht bei einzelnen Chiroptera der Penis wie bei Gal. beschaffen sein.[2])

Die Form und Anordnung der Epididymis bei Gal. weist eine vollständige Übereinstimmung mit dem Verhalten bei Myogale moschata[3]) auf.

Dammuskulatur (Fig. 43—45).

M. retractor præputialis (*rpr*) beim Männchen: ein starker Muskel, welcher vom hinteren Beckenrande (Grenze zwischen Scham- und Sitzbein) und ausserdem mit einigen Fasern von der den M. ischiocavernosus bedeckenden Fascie entspringt; verschmilzt mit dem der anderen Seite zu einer Sehne, welche an der Rückenfläche des Præputium inserirt. Beim Weibchen ist er schwächer; auch fehlen die von der Fascie des Ischiocavernosus ausgehenden Fasern.

Ganz ebenso fand ich den Muskel beim Weibchen des Chiromys und Dobson[4]) beim männlichen Erinaceus.

M. ischiocavernosus (*ischc*) ist bei beiden Geschlechtern stark entwickelt und entspringt dorsal vom vorigen vom Ramus ascendens ischii, umfasst jederseits das Corp. cavern. penis (clitoridis) und inserirt an der Dorsalfläche des Gliedes.

Als *M. pubocavernosus* (*pbc*) ist wohl ein paariger Muskel zu deuten, welcher bei beiden Geschlechtern jederseits bandförmig vom Sitzbein, ventral vom Ischiocavernosus, entspringt und quer über die Dorsalfläche des Urogenitalcanals verläuft. In der Mittellinie vereinigen sich die Fasern der beiderseitigen Muskeln zu einer Sehne, die mit der Fascie, welche die auf der Dorsalseite des Penis liegenden Nerven und Gefässe bedeckt, zusammenhängt.

M. bulbocavernosus (*blc*) ist bei beiden Geschlechtern stark entwickelt. Beim Männchen ist er undeutlich zweigetheilt; die Fasern verlaufen vom Perineum (resp. von der vorderen Wandung des Afters), umfassen den Bulbus und inseriren an der Seitenfläche des Penisschaftes ohne auf die Rückenfläche desselben überzugreifen. Bedeckt jederseits die

[1]) N:o 3, pag. 125, Taf. VI, Fig. 20, 21 a.
[2]) Z. B. Vesperugo serotinus N:o 36 b, pag. 657.
[3]) N:o 8, pag. 158, Pl. XXII, Fig. 6.
[4]) N:o 8, pag. 46.

mediale und ventrale Fläche des Ischiocavernosus und überlagert die Cowper'schen Drüsen. Beim Weibchen kommen die Fasern theils vom Sphincter ani theils vom Rectum her und verlaufen ventralwärts, den Bulbus vestibuli bedeckend; inseriren an der Lateralfläche der Clitoris.

M. urethralis et vaginæ (*urv*) umgiebt beim Weibchen Urethra und Vagina mit dichten, kreisförmigen Muskelfasern, welche im hinteren Theile jedoch mehr gerade verlaufen und mit dem Ischiocavernosus verschmelzen.

Wie alle späteren Untersucher übereinstimmend berichten, sind zwei Paar brustständiger *Zitzen* vorhanden, von denen das vorderste Paar etwa in der Höhe der Achselhöhle liegt.

Bezüglich der Form der *Placenta* muss ich mich mit einem Hinweis auf Gervais' kurze Angabe beschränken[1]): Gal. besitzt eine Placenta discoidea.

[1]) N:o 18, pag. 448, Pl. XXII, Fig. 2.

ZUSAMMENFASSUNG UND RESULTATE.

Um das schliessliche Urtheil über die Verwandtschaftsverhältnisse des Galeopithecus zu erleichtern, gebe ich hier einige kurze Zusammenstellungen.

I. Wichtigere Charaktere, durch welche Gal. sich von Insectivora, Prosimiæ und Chiroptera unterscheidet.

1. Bildung der Fossa glenoidalis des Unterkiefers (vergleiche oben pag. 7).
2. Form des Schulterblatts und gespaltener Processus coracoideus (pag. 10).
3. Umwandlung der tibialen rudimentären Zehe (pag. 12).
4. Bau und Muskulatur des Patagium (pag. 14—21).
5. Das Vorkommen von zwei Extensorenschichten am Unterarm, die Art ihres Ansatzes und die Versorgung aller Finger durch jede dieser Schichten (pag. 28).
6. Vollkommene Homonomie der Mm. extensor indicis und extensor digitorum secundus der vordern und des M. ext. digit. comm. brevis der hintern Extremität (pag. 41).
7. Ursprung des M. psoas major (pag. 32).
8. Insertionsart der Mm. tibialis anticus und extensor hallucis longus (pag. 39).
9. Vorkommen von Mm. flexores digit. breves laterales an der hinteren Extremität (pag. 44).
10. Einfacher M. biventer (pag. 45).
11. Getheilter M. sternohyoideus (pag. 45).
12. Fehlen des M. omohyoideus (pag. 46).
13. Insertionsart des M. rectus abdominis (pag. 46).
14. Bau des Gehirns (pag. 48—51).
15. Lage des Plexus lumbosacralis (pag. 54).
16. Zahnsystem (pag. 56—61).
17. Relatives Längenverhältniss der verschiedenen Abtheilungen des Darmcanals (pag. 65).
18. Genitalsystem als Ganzes (pag. 69—70).

Durch die sub 3, 4, 6, 7, 11, 14, 15, 16 und 18 angeführten Eigenschaften unterscheidet sich Gal. zugleich von allen übrigen Säugethieren.

II. Übersicht der wesentlicheren Merkmale, in welchen Gal. mit Repräsentanten der genannten Ordnungen übereinstimmt.

Galeopithecus.	Insectivora.	Prosimiæ.	Chiroptera.
1) Beschaffenheit der Augenhöhle (pag. 6);	ähnlich bei Tupaia;	entferntere Übereinstimmung.	○ [1]
2) Beschaffenheit der Bulla tympanica beim jungen Thiere (pag. 8);	ebenso bei Tupaiidæ und Macroscelididæ, nicht bei den übrigen.	+ [2]	+
3) In Bezug auf die Lage des Beckens (pag. 9) nimmt Gal. eine vermittelnde Stellung zwischen	Insectivora und		Chiroptera ein.
4) Os epicoracoideum (pag. 9)	kommt vor, aber in anderen Lagebeziehungen;	fehlt;	bei Pteropi völlig mit Gal. übereinstimmend.
5) Episternum (pag. 10).	○	○	Auf derselben Entwicklungsstufe wie bei Gal.
6) Beim jugendlichen Gal. ist Humerus ebenso lang wie Radius, beim erwachsenen Humerus viel kürzer (pag. 11).	Tupaia und nur mit dem jugend	Prosimiæ stimmen lichen Gal. überein.	Bei Chir. verändert sich das Längenverhältniss der genannten Knochen während der Entwicklung in derselben Weise wie bei Gal.
7) Ulna und seine Entwicklung (pag. 11).	○	○	Völlig übereinstimmend mit Gal.
8) Grössenverhältniss des Capitulum fibulæ und des Malleolus lateralis (pag. 12).	○	○	Bei vielen wie bei Gal.
9) M. dorso-brachialis (pag. 19);	○	bei Propithecus ähnlich wie bei Gal.;	ist in einen Patagium-Muskel (M. dorso-patagialis) umgebildet.
10) Halstheil der M. trapezius fehlt (pag. 22);	ist vorhanden;	ist vorhanden;	fehlt;
11) Insertionsweise des M. subclavius (pag. 23).	○	Bei Chiromys wie bei Gal.	○
12) Ursprung des M. flexor carpi ulnaris (pag. 25).	○	○	+
13) Ursprung des M. supinator longus (pag. 28).	○	+	○
14) Verhalten der Mm. tensor fasciæ latæ, glutæus maximus und femorococcygus (pag. 32).	○	○	+
15) M. caudofemoralis ist vorhanden (pag. 32);	kommt nur bei Menotyphla vor;	fehlt;	kommt bei vielen Chir. vor.

[1]) Bedeutet Mangel an Übereinstimmung.
[2]) Bedeutet übereinstimmendes Verhalten.

Galeopithecus.	Insectivora.	Prosimiæ.	Chiroptera.
16) M. sartorius ist vorhanden (pag. 33);	kommt nur bei Tupaia und Erinaceus vor;	kommt bei Allen vor;	fehlt stets.
17) M. gracilis doppelt (pag. 34);	ebenso bei Erinaceus und Centetes;	einfach;	einfach (vielleicht doppelt bei Cephalotes).
18) M. biceps fem. rudimentär;	ist wohl	entwickelt;	fehlt.
19) Lage der Mm. extensor digitorum longus et tibialis anticus (pag. 38).	○	○	+
20) M. extensor digitorum longus entspringt hauptsächlich vom Femur (pag. 38);	entspringt vom Femur;	entspringt nicht vom Femur;	entspringt vom Femur, ausgenommen bei Pteropus.
21) M. extensor digitorum brevis völlig getrennt vom M. ext. dig. longus (p. 38).	○	○	Bei Vespertilio murinus wie bei Gal.
22) M. popliteus ist vorhanden (pag. 40).	Ebenso.	Ebenso.	Fehlt; bei Vampyrops Spuren vorhanden.
23) Mm. plantaris und soleus fehlen (pag. 40).	Bei Tupaia fehlt M. plantaris.	Beide Muskeln vorhanden.	Beide Muskeln fehlen.
24) Pedaler M. extensor brevis digiti quinti (pag. 41);	○	nur bei Loris gracilis;	bei der Mehrzahl der Chir.
25) Insertion des M. extensor hallucis brevis (pag. 42);	○	○	+
26) M. flexor accessorius ist vorhanden (pag. 44);	ist vorhanden;	fehlt;	fehlt.
27) M. pyramidalis fehlt;	ist vorhanden;	fehlt;	fehlt.
28) Zwei Mm. sterno-costales sind vorhanden.	Ein M. sterno-cost. ist vorhanden.	Zwei Mm. sterno-cost. sind vorhanden.	Mm. sterno-cost. fehlen.
29) Unterzunge rudimentär (pag. 62);	gut ausbildet bei Tupaia;	bei allen gut ausbildet;	fehlt.
30) Oberer 2. Schneidezahn und s. g. Eckzahn mit je zwei Wurzeln;	ebenso bei einzelnen Formen.	○	○
31) Blinddarm vorhanden;	ebenso bei Menotyphla;	ebenso bei allen;	fehlt oder (selten) rudimentär.
32) Bau des Uterus (pag. 69).	○	○	Bei einigen Pteropi wie bei Gal.
33) Bau der äussern weiblichen Genitalia.	○	Bei Chiromys wie bei Gal.	○
34) Placenta discoidea.	Placenta discoidea.	Placenta diffusa.	Plac. discoidea.
35) Zitzen axillar;	verschieden;	verschieden;	Zitzen axillar

Bevor wir die obigen Thatsachen für die Beurtheilung der Verwandtschaftsverhältnisse des Galeopithecus verwerthen, muss ich daran erinnern, dass, wie schon in der Einleitung (pag. 3) erwähnt, Gal. sich jedenfalls weiter von seinem Urstamme entfernt und sich in seiner ganzen Organisation näher der neuen Bewegungsart angepasst hat, als irgend eines von den andern mit Fallschirm versehenen Säugethieren (Propithecus, Anomalurus, Pteromys, Petaurus), welche alle — abgesehen vom Patagium — nur unwesentlich von der Organisation ihrer Stammformen abweichen. Formen, welche als directe Übergänge zwischen Gal. und den übrigen lebenden oder ausgestorbenen Säugern angesprochen werden könnten, fehlen somit gänzlich. Wie aus der ganzen vorhergehenden Darstellung hervorgeht und wie schon früher erkannt worden, lassen drei Ordnungen verwandtschaftliche Züge mit unserem Thiere erkennen: Insectivora, Prosimiæ und Chiroptera. Auch darüber dürfte man sich wohl heute einigen, dass genannte drei Ordnungen demselben Säugethier-»Typus» angehören. So stehen zunächst Insectivora und Prosimiæ in ziemlich intimen Beziehungen zu einander. Genauere Untersuchungen werden wahrscheinlich näher begründen, dass, wie ich schon früher hervorgehoben, die Menotyphla — besonders die Tupaiidæ — sich den Prosimiæ nahe anschliessen. Bei Versuchen den Ursprung der Chiroptera nachzuweisen hat man ebenfalls stets an die Insectivora angeknüpft, wenn auch die Descendenzverhältnisse bisher nicht nachgewiesen sind.

Wie verhält sich nun Gal. zu diesen drei Gruppen? Wenn auch nicht alle oben angeführten Charaktere von gleichem Werthe für die Beantwortung dieser Frage sind, dürfte doch aus den mitgetheilten Thatsachen hervorgehen, dass Gal. neben mehreren bedeutungsvollen, ihm durchaus eigenthümlichen Merkmalen (vergl. Tabelle I) auch solche besitzt, welche für ihn und eine oder mehrere der herangezogenen Ordnungen gemeinsam sind (vergl. Tabelle II). Unter diesen Eigenschaften sind es vor Allem zwei, deren gleichzeitiges Vorkommen im hohen Grade unsere Aufmerksamkeit verdient, nämlich 1) das Vorkommen eines Patagium, 2) die Beschaffenheit der Zähne und des Darmcanales, welche Eigenschaften Gal. zu einem mit Patagium versehenen Herbivoren machen! — das ist eine Combination, wie man sie sonst nirgends angetroffen hat.

Was nun zunächst den zweiten Punkt betrifft, so könnte man vielleicht annehmen, dass bei Gal. diese Lebensweise und die dadurch bedingte Veränderung seiner Ernährungsorgane nicht etwas Ererbtes, sondern etwas Erworbenes sind, um der Concurrenz mit den Stammesgenossen aus dem Wege zu gehen. Dennoch ist in Anbetracht der folgenden Thatsachen auch auf die andere Möglichkeit hinzuweisen, nämlich dass die herbivore Lebensweise wirklich eine ererbte Eigenschaft sein kann. Es hat sich nämlich den Palæontologen die Überzeugung aufgedrängt, dass mehrere Säugethierreste aus dem Eocän Europas und Americas (Adapis, Limnotherium u. a.) Charaktere von Halbaffen mit solchen von Hufthieren verbinden. Falls diese Auffassung richtig ist — sie scheint mir nach dem allerdings lückenhaften Materiale, auf welchem sie sich stützt, wohl berechtigt zu sein —, so würde zuvörderst ein wichtiger Umstand in der Organisation der Halbaffen, welcher Embryologen und Systematikern bisher viel Kopfzerbrechen verursacht, seine zwanglose Erklärung finden, nämlich das Vorkommen einer indeciduaten diffusen Placenta, bekanntlich die niedrigste Placentaform, deren

Vorkommen bei den Halbaffen mit den bisherigen Ansichten über die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Thiere nicht in Einklang zu bringen war. Da nun aber ebenfalls die ältesten der heute lebenden Hufthiere (Perissodactyla, Suidæ, Tragulidæ etc.) dieselbe Placentaform besitzen, so kann ihr Vorkommen bei den von demselben Stamme abgegliederten Halbaffen nicht länger überraschen. Da nun ferner wenigstens die Typengemeinschaft unseres Gal. mit den letztern nicht bestritten werden kann (siehe unten), so dürften wir vielleicht in den erwähnten palæontologischen Befunden eine Erklärung für einige Eigenthümlichkeiten bei Gal. (die relativen Längenverhältnisse des Darmcanals und die Bildung der Prämolaren und Milchbackzähne, welche, wie oben pag. 61 nachgewiesen wurde, sowohl bei Gal. als bei einigen Halbaffen mit derjenigen bei mehreren der ältesten Hufthiere übereinstimmt) zu suchen haben und in diesen somit nicht später erworbene Anpassungsproducte, sondern von gemeinsamen Hufthier-artigen Vorfahren ererbte Reste erblicken. Jedenfalls ist diese Frage noch nicht spruchreif, aber verdient im hohen Grade die Aufmerksamkeit der Morphologen.

Weit sicherer gestaltet sich unser Urtheil in Betreff des ersten, oben angeführten Momentes, des Vorkommens eines Patagium. Ich glaube nämlich (pag. 16—21) nachgewiesen zu haben, dass das Patagium des Gal. seinem ganzen Baue nach eine undifferenzirte Flughaut ist, oder mit andern Worten, dass die Flughaut der Fledermäuse aus einem Patagium hervorgegangen ist, welches mit dem des Gal. die nächste Übereinstimmung darbot. Im Zusammenhange hiermit ergab sich, dass das Patagium bei Gal. und Chiroptera einer- und dasjenige bei Nagern und Beutelthieren anderseits in verschiedener Weise sich differenzirt haben, mithin nicht von einander abgeleitet werden können. Legt uns also schon die Beschaffenheit des Patagium den Gedanken nahe, dass wirkliche genetische Verbindungen zwischen Gal. und Chiroptera bestehen, so sind auch die andern Resultate, welche sich aus den oben angeführten Zusammenstellungen ergeben, durchaus geeignet diese Ansicht zu unterstützen. So ist zunächst zu bemerken, dass mehrere der Charaktere, welche Gal. eigenthümlich sind (vergl. Tabelle I pag. 72), zugleich seine Annäherung an die Chiroptera bekunden: die in Mom. 2 gedachten Eigenschaften des Schulterblattes (vergl. oben pag. 10), Mom. 8 die Insertionsart der Mm. tibialis anticus und extensor hallucis (pag. 39), sowie der Bau des Gehirns, in welch letzterer Beziehung Gal. eine Mittelstellung zwischen Insectivora und Pteropi einnimmt (pag. 51). Ferner geht aus der Tabelle II (pag. 73—74) hervor, dass Gal. weit grössere Übereinstimmung mit Chiroptera als mit Insectivora oder Prosimiæ darbietet (Momm. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 18, 19, 21, 23, 25, 32, 35). Diese Befunde sind um so bedeutungsvoller, als einige der angeführten Eigenschaften (Tabelle I Mom. 14, Tab. II Momm. 4, 5, 19, 32) nicht mit der Art der Bewegung im Zusammenhang stehen und somit nicht als blosse Convergenzerscheinungen, Anpassungen aufgefasst werden können. Aber auch diejenigen Charaktere, welche durch die Lebensweise bedingt sein mögen (6, 7, 10, 14, 18 etc.), findet man nicht bei Pteromys[1]) wieder — ein Umstand, der jedenfalls beweist, dass keineswegs das Vorhandensein des Patagium allein und die hiermit zusammenhän-

[1]) Die Skeletmuskulatur bei Petaurus ist mir nicht bekannt.

gende Bewegungsweise mit Nothwendigkeit gerade solche Übereinstimmungen, welche zwischen Gal. und Chiroptera bestehen, zur Folge haben.

Auf Grund der eben mitgetheilten Ausführungen können wir also unsere oben gegebene Charakteristik des Gal. dahin erweitern: er ist ein mit Patagium ausgerüsteter Herbivore, welcher sich den Fledermäusen näher anschliesst als irgend ein anderes Säugethier.

Aus den obigen Tabellen ersieht man ferner, dass Gal. mehrere Charaktere mit Insectivora gemein hat (vergl. Tabelle I, 14 und 16 [theilweise], II, 1, 15, 16, 17, 27, 30, 31). Doch werden wir zugleich bemerken, dass es hauptsächlich Eine Gruppe, die Menotyphla, und unter diesen eigentlich nur die *Tupaiidæ* sind, welchen die mit Gal. übereinstimmenden Merkmale zukommen (vergl. Tabelle II, 1, 2, 15, 16, 23, 31).

Jedenfalls schon zeitig haben die Vorfahrenreihe des Gal. und diejenige der dritten in Frage kommenden Ordnung, der Prosimiæ, von einander divergirende Entwicklungsbahnen eingeschlagen; doch weisen einige gemeinsame Eigenschaften, welche nicht als blosse Anpassungserscheinungen zu erklären sind, auf einen gemeinsamen Ursprung hin, so namentlich die in Tab. II angeführten Momente 9, 11, 24, 33; vergleiche auch die früheren Ausführungen pag. 75. Nach der andern Seite hin wird eine solche Auffassung auch dadurch unterstützt, dass zwischen Tupaiidæ, welche, wie eben nachgewiesen worden, unter allen Insectivoren die grösste Übereinstimmung mit Gal. zeigen, und Halbaffen directe genetische Beziehungen nicht zu verkennen sind, wie oben bereits erwähnt worden. Die Annahme einer für Halbaffen, Tupaiidæ und Gal. gemeinsamen Urform kann somit wohl nicht beanstandet werden. Die Bestimmung des Verwandtschaftsgrades, die Präcisirung des genealogischen Zusammenhanges der einzelnen Gruppen der Insectivora und der Prosimiæ setzen jedoch eingehendere morphologische Untersuchungen voraus, welche speciell auf diesen Punkt gerichtet sind und das sich stets mehrende palæontologische Material ebenfalls berücksichtigen — Untersuchungen, wie sie zur Zeit noch nicht vorliegen.

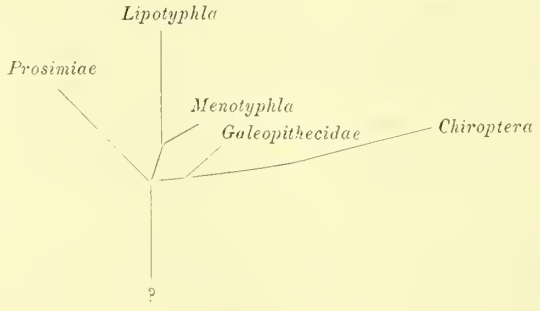
Was aber mit Sicherheit aus den obigen Untersuchungen hervorgeht, lässt sich folgendermassen zusammenfassen: Aus einem gemeinsamen Stamme mit Insectivora, Prosimiæ und Chiroptera hervorgegangen, hat Galeopithecus sich zusammen mit den letztern vom Urstamme abgezweigt und sich zuerst in derselben Richtung wie diese entwickelt, ohne jedoch dieselbe hohe Differenzirung des Patagium und der Extremitäten zu erlangen. Er ist jedenfalls als eine sehr alte Thierform und als ein wenig modificirter Nachkomme des Urstammes der Chiroptera zu betrachten. Von den heutigen Insectivora steht er den Menotyphla, speciell den Tupaiidæ, am nächsten; am wenigsten zeigt er Übereinstimmung mit den Prosimiæ. Galeopithecus ist — um einen bezeichnenden Ausdruck W. Kowalewsky's hier anzuwenden — ein »Versuchsgenus» in der Chiropterenrichtung und würde wohl das Loos so vieler anderer Versuchsgenera getheilt haben, wovon die Palæontologie zu berichten hat, er würde erloschen sein, wenn er nicht durch Combination einer ihm eigenthümlichen Nahrungs- und Bewegungsweise der directen Concurrenz mit den dasselbe Verbreitungsbezirk bewohnenden Insectivoren, Fledermäusen und

Halbaffen aus dem Wege gegangen wäre. Denn unter den Insectivoren giebt es keine mit Patagium versehene Herbivoren, unter Chiroptera keine Herbivoren und unter den Halbaffen[1]) keine mit Patagium ausgerüsteten Formen.

Hiermit wird also auch der Anschauung entgegengetreten, dass Gal. als solcher die Stammform der heutigen Chiroptera repräsentire. Eine solche Anschauung wäre ebenso unsinnig, als wenn man behaupten wollte, die anthropomorphen Affen seien in Folge ihrer mannigfachen Übereinstimmung mit dem Menschen die Stammformen desselben.

Wie schon in der Einleitung bemerkt (pag. 4), macht bei der heut zu Tage gebräuchlichen Umgrenzung und Auffassung der Ordnung »Insectivora» die Einreihung eines aberranten Mitgliedes mehr oder weniger diese Ordnung nicht unnatürlicher, als sie ohnehin schon ist. Von diesem Gesichtspunkte aus wäre also auch gegen die Zuzählung des Gal. zu den Insectivora nichts einzuwenden. Aber in Hinsicht darauf, dass die genannte Ordnung, wenn die fossilen Formen ebenfalls Berücksichtigung finden sollen, bei einer streng genealogischen Gruppirung der Säugethierklasse — also in einem »natürlichen System» — jedenfalls in mehrere aufgelöst werden muss, ist es auf Grund der obigen Ausführungen schon jetzt vollkommen gerechtfertigt die Gattung Galeopithecus von den Insectivora endgültig zu scheiden und als eine besondere Ordnung: **Galeopithecidæ,** deren unterscheidende Merkmale aus den obigen Tabellen zu ersehen sind, aufzustellen.

Graphisch lassen sich die Verwandtschaftsverhältnisse der Ordnung Galeopithecidæ in folgender Weise versinnlichen:



Berufenen Fachgenossen muss ich es anheimstellen zu beurtheilen, in wiefern die Aufgabe der vorliegenden Arbeit: die Feststellung der nähern genealogischen Beziehungen einer Säugethierform, wirklich als gelöst zu betrachten ist. Vielleicht mag es Manchem erscheinen, als ob dieses Resultat — falls überhaupt erreicht — eine geringe Ausbeute einer Arbeit sei, welche die Heranziehung so vieler Einzelthatsachen erfordert, wie es bei der vergleichenden Untersuchung des Skelets, der Muskulatur, des Nervensystems etc. eines Säugethieres der Fall sein muss. Und dennoch konnten aus Mangel an

[1]) Das Patagium bei Propitheeus ist jedenfalls zu rudimentär, als dass diese Gattung als eine Ausnahme von dem oben aufgestellten Satze gelten könnte.

Material die zwei für alle genealogischen Forschungen so wichtigen Gebiete, das ontogenetische und das palæontologische, nur in beschränktem Maasse betreten werden. Es sind also in der vorliegenden Arbeit nicht einmal genug Thatsachen verwendet worden, um allen Anforderungen zu genügen, welche man meiner Auffassung nach im Princip an eine solche Untersuchung zu stellen hat.

Ganz selbstverständlich ist, dass sich die Schwierigkeiten im Nachweise des genetischen Zusammenhanges in demselben Maasse steigern, als es sich um complicirtere Organismen handelt, welche den Anpassungen eine grössere Anzahl von Angriffspunkten darbieten als niedere, einfachere Thiere, und in demselben Maasse — sollte man meinen — müssten sich auch die Forderungen auf allseitige, vollständige, vergleichende Behandlung des Gegenstandes steigern. Im Principe wird man sich hierüber leicht einigen. Aber wie sieht es in der Praxis aus?

Will ein Zoologe die Genealogie einer Wirbelthiergruppe erforschen, so werden ausser den äusseren Charakteren oft nur noch Skelet und Zahnsystem und nebenbei, wenn es hoch kommt, einzelne Eingeweide berücksichtigt; von der mühseligen Durchforschung der Muskeln und Nerven wird meistens um so eher Abstand genommen, als man noch in weiten Kreisen die Ansicht zu hegen scheint, dass diese keine oder doch gar zu theuer erkaufte Resultate giebt.

Der vergleichende Anatom wiederum, welcher die Ausbildung eines Organes durch die Wirbelthierreihe verfolgt hat, ist nur gar zu leicht geneigt den Entwicklungsgang dieses einen Organs als maassgebend für die Entwicklung des Gesammtorganismus zu halten und construirt auf Basis der Untersuchung des einen Organs den Stammbaum des Wirbelthierreichs oder einzelner Abtheilungen desselben. Man scheint mir hierbei gänzlich zu übersehen, dass im hochcomplicirten Wirbelthierorganismus verschiedene Organe auf sehr verschiedenen Stufen der Differenzirung stehen können, ja, stehen müssen, wesshalb denn auch solche Stammbäume — abhängig von den verschiedenen zu Grunde gelegten Organen — ein sehr verschiedenes Aussehen darbieten.

Nun leidet allerdings die Literatur über Säugethiere durchaus keinen Mangel an rein descriptiven Darstellungen und anatomischen Sectionsprotokollen; aber trotz der zahllosen Einzeluntersuchungen und der sich stark mehrenden palæontologischen Funde, in Folge derer eine fast allgemein acceptirte Ansicht diese Classe als die »am besten bekannte» bezeichnet, ist in der That die Erkenntniss des genetischen Zusammenhanges der Säugethiere noch sehr lückenhaft. Noch immer sind die Verwandtschaftsbeziehungen der meisten Ordnungen unaufgeklärt; ja, es giebt sogar Gattungen genug, welche noch immer als ganz »isolirt» dastehen. Jeder, der nicht einige tastende Vermuthungen oder apodiktische Urtheile als Lösung wissenschaftlicher Fragen gelten lässt, wird diesem Urtheile beistimmen[1]).

Wie mangelhaft und schwebend ferner noch immer die Methode der Untersuchung ist, wie nahe die Gefahr liegt, Convergenzerscheinungen, Anpassungen mit wirklichen Homologien, mit Übereinstimmungen auf Grund gemeinsamer Abstammung zu verwechseln, kann dem, welcher die verschiedenen Versuche in der Systematik der Säugethiere durchmustert, auch kein Geheimniss bleiben. Ich brauche nur an die noch immer wieder auf-

[1]) Ich verweise auf die äusserst reservirte Art, in welcher eine anerkannte Autorität auf diesem Gebiete, W. Flower (Proceed. Zool. Soc. 1883), das von ihm acceptirte System bespricht.

tauchenden Zusammenstellungen der Familie der Beutelthiere mit gewissen Ordnungen der Placentalier, des Chiromys mit den Nagern u. s. w. zu erinnern. Sofern solche Zusammenstellungen wirklich einen genetischen Zusammenhang ausdrücken sollen, so ist das auf dem systematischen Gebiete nicht viel besser, als wenn heutzutage ein vergleichender Anatom die Flossen der Wale direct von den Fischflossen ableiten wollte.

Es steht also die wirklich riesige Literatur über Säugethier-Anatomie und -Systematik in einem wahrhaft lächerlichen Verhältniss zu den Resultaten in der Säugethierphylogenie, welche als unantastbar gelten können. Und so viel ist jedenfalls sicher, dass solche Resultate nicht eher erreicht werden, bevor die schon lange im Princip anerkannte Methode nicht allgemeiner zur Anwendung kommt: 1) Berücksichtigung des ganzen Organismus im fertigen und sich entwickelnden Zustande — also unter Hinzuziehung der Embryologie und Palæontologie — sowie der Lebensweise; 2) vergleichende Behandlung dieses Materials um Convergenzerscheinungen von den in gemeinsamer Abstammung begründeten Übereinstimmungen, sowie ältere Organisationsverhältnisse von den später erworbenen trennen zu können. Dass nicht alle Thatsachen für die fraglichen Untersuchungen den gleichen Werth haben, ist selbstverständlich; vieles hängt da natürlich von der Beschaffenheit und dem Umfange des gewählten Untersuchungsobjectes ab. Wohl werden immer einige Organe, wie Gehirn, inneres Ohr und wenige andere, welche sich durch ihren Conservatismus auszeichnen, als besonders spruchberechtigt angesehen werden müssen. Aber im Allgemeinen kann erst eine solche vergleichende Sichtung uns darüber Aufschluss geben, welche Organsysteme oder Theile derselben für die Beurtheilung der Genealogie der untersuchten Gruppe besonders verwerthbar sind. Wie wenig sich dabei — abgesehen etwa von oben gedachten Organen — a priori entscheiden lässt, das beweist vor allen anderen das aus nahe liegenden Gründen so oft bevorzugte Zahnsystem; wie treffliche Aufschlüsse es in manchen Gruppen geben kann, so trügerisch hat sich die ausschliessliche Anwendung desselben in andern erwiesen.

Die Einwendung, welche man vielleicht gegen die vorgetragene Auffassung ins Feld führen könnte, dass hauptsächlich von der Palæontologie die schliessliche Fixirung des Säugethier-Stammbaums zu erwarten ist, wird jedenfalls schon durch die Erwägung abgeschwächt, dass das Skelet ohne Berücksichtigung des activen Bewegungsapparates, der Muskulatur, nie vollständig gewürdigt werden kann; ganz abgesehen davon, dass wir in Bezug auf das Studium der individuellen Entwicklung doch immer nur auf die Thierwelt der Jetztzeit angewiesen sein werden.

Der Weg, der hier zum Ziele führt, ist mühsam; seine Verfolgung kann jedoch nimmermehr undankbar genannt werden; handelt es sich doch theilweise um unsere eigene Ahnenreihe.

Verzeichniss der citirten Literatur.

1. Baur: Zur Morphologie des Tarsus der Säugethiere. Morphologisches Jahrbuch, Bd. X, 1884.
2. Blainville: Ostéographie. 1839—64.
3. Burmeister: Beiträge zur nähern Kenntniss der Gattung Tarsius. 1846.
4. Cantor: Catalogue of Mammalia inhabiting the Malayan Peninsula and Islands. Journal of Asiatic Soc. of Bengal. Vol. XV, 1846.
5. Cunningham: Report on some points in the Anatomy of Thylacine, Cuscus and Phascogale. Rep. on the results of the voyage of Challenger. Zoology. Vol. V, 1882.
6. Cuvier: Leçons d'Anatomie comparée. Séc. édit. 1835—46.
7. Dobson: On the Digastric Muscle. Transactions of Linn. Soc. London. Zoology. Vol. II, P. 5, 1882.
8. » Monograph of the Insectivora. Part I, II, 1882—83.
9. » On the homologies of the long flexor muscles of the feet of Mammalia. Journ. of Anat. and Phys. Vol. XVII, 1883.
10. » On the myology and visceral anatomy of Capromys melanurus. Proc. Zool. Soc. London 1884.
11. Ganser: Vergleichend-anatomische Studien über das Gehirn des Maulwurfs. Morphol. Jahrb., Bd. VII, 1882.
12. Garrod: Notes on the Visceral Anatomy of the Tupaia of Burmah. Proc. Zool. Soc. London 1879.
13. Gegenbaur: Grundzüge der vergleichenden Anatomie. Zweite Aufl. 1870.
14. » Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1883.
15. » Über die episternalen Skelettheile und ihr Vorkommen bei den Säugethieren und beim Menschen. Jenaische Zeitschrift, Bd. I, 1864.
16. » Über die Unterzunge des Menschen und der Säugethiere. Morphol. Jahrb., Bd. IX, 1884.
17. Gervais: Mémoire sur les formes cérébrales propres à l'ordre des Lémures. Journal de Zoologie, Bd. I, 1872.
18. » Mémoire sur les formes cérébrales propres à différents groupes de Mammifères. Ibidem.
19. Giebel: Säugethiere; in Bronn's Klassen und Ordn. d. Thierreichs. Bd. 6, Abth. V.
20. Grube: Galeopithecus volans L. Achtundvierzigster Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1871.
21. Humphry: Myology of the limbs of Pteropus. Journ. of Anat. and Phys., Vol. III, 1869.
21 *b*. » Myology of the limbs of the Unau, the Ai, the two-toed Anteater and the Pangolin. Ibidem. Vol. IV, 1869.
22. Huxley: Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. Übersetzt von Ratzel. 1873.
23. v. Ihering: Das peripherische Nervensystem der Wirbelthiere. 1878.
24. Kolenati: Beiträge zur Naturgeschichte der europäischen Chiroptera. Allg. deutsche naturh. Zeitung, Bd. III.
25. Leche: Studier öfver mjölkdentitionen och tändernas homologier hos Chiroptera, 1. Lunds Univ. Årsskrift, Bd. XII, 1875.
26. » Über die Entwicklung des Unterarms und Unterschenkels bei Chiroptera. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Bd. 5, 1879.
27. » Zur Anatomie der Beckenregion bei Insectivora. K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 20, 1883.
28. Macalister: Myology of Chiroptera. Phil. Transact. Roy. Soc. London 1872.
29. Marsh: Notice of Jurassic Mammalia representing two New Ordres. Americ. Journal of science etc. 3 ser. Vol. XX, 1880.
30. Maisonneuve: Traité de l'ostéologie et de la myologie du Vespertilio murinus. 1878.
31. Meckel: System der vergleichenden Anatomie. 1821—31.
32. Milne-Edwards, Alph et Grandidier: Histoire physique etc. de Madagascar. Vol. VI. Mammifères. 1875.
33. Mivart: On the Osteology of Insectivora. Journ. of Anat. and Phys., N:o 1—2, 1867.
34. Murie and Mivart: On the Anatomy of Lemuroidea. Transact. Zool. Soc. London. P. VII, 1865.

35. Naumann: Några ord om byggnaden af främre extremiteten hos slägtet Vespertilio. K. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. 1850.
36. Owen: Odontography. 1840—45.
36 *b*. » Comparative Anatomy and Physiology of Vertebrates. Vol. III, 1868.
37. Pallas: Galeopithecus volans. Acta Acad. sc. imper. Petropolitana pro 1780 (P. I, 1783).
38. Pansch: Beiträge zur Morphologie des Grosshirns der Säugethiere. Morph. Jahrbuch, Bd. V, 1879.
39. Parker: A Monograph on the structure and development of the shouldergirdle and sternum in the vertebrata. Ray Society. 1868.
40. Peters: Reise nach Mossambique. Zoologie I. 1852.
41. » Über die Säugethiergattung Chiromys. Abhandl. der K. Akad. der Wiss. zu Berlin. 1865.
42. Robin: Recherches anatomiques sur les mammifères de l'ordre des Chiroptères. 1881.
43. Rosenberg, E.: Über die Entwicklung der Wirbelsäule und des Centrale carpi des Menschen. Morphol. Jahrb., Bd. I, 1876.
44. Ruge: Untersuchungen über die Extensorengruppe am Unterschenkel und Fusse der Säugethiere. Morphol. Jahrb., Bd. IV, 1878.
45. » Zur vergleichenden Anatomie der tiefen Muskeln in der Fusssohle. Ibid.
46. Rütimeyer: Beiträge zur Kenntniss der fossilen Pferde und zur vergleichenden Odontographie der Hufthiere überhaupt. Verhandl. der naturforschenden Gesellsch. in Basel, III Theil, 1865.
47. Schreber-Wagner: Die Säugethiere. Supplementband I. 1840.
48. Schulze, F. E.: Myologische Untersuchungen. Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. XVII, 1867.
49. Stannius: Lehrbuch d. vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 1846.
50. Testut: Les anomalies musculaires chez l'homme. 1884.
51. v. Török: Die Orbita bei den Primaten und die Methode ihrer Messung. Correspondenzblatt d. deutsch. Gesellsch. d. Anthropologie, 12 Jahrg., 1881.
52. Turner: Some additional variations in the distributions of the nerves of the human body. Journ. of Anat. and Phys., Vol. VI, 1871.
53. Wallace: The Malay Archipelago. Bd. I. 1869.
54. Waterhouse: On the genus Galeopithecus. Transact. Zool. Soc. London. Bd. II. 1841.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Für alle Figuren der Tafeln gültige Bezeichnungen.

A. Knochen und Bänder.

CL Clavicula.
Dc Dorsaler Schenkel des Processus coracoideus.
E Episternum.
Ep Epicoracoideum.
F Fibula.
Fsm Foramen stylomastoideum.
Lale Ligamentum accessorium laterale externum.
Lali » » » internum.
Lc » cruciatum.
Lf » fundiforme.
Mli Processus mastoideus.
Ma Manubrium sterni.
Mae Meatus auditorius externus.
M Malleolus internus.
OL Olecranon.
P Processus postglenoidalis.
RI 1. Rippenknorpel.
T Tibia.
Tmq Tuberositas metatarsi V.
Z Os zygomaticum.

B. Muskeln.

1. Muskeln des Patagium.

ccc M. coracocutaneus.
hc M. humerocutaneus.
jpr M. jugalis propatagii.
pms Platysma myoides superior.
up Muskulatur des Uropatagium.
vspr Ventrale Schicht des Propatagium.

2. Muskeln des Stammes.

buc M. buccinator.
isc M. ischiococcygeus.
ma M. masseter.

oabc M. obliquus abdominis externus.
rcab M. rectus abdominis.
stc' M. sternocostalis I.
stc'' M. » II.
stcm M. sternocleidomastoideus.
sthy' Hintere Portion des M. sternohyoideus.
sthy'' Vordere » » » »
stth M. sternothyreoideus.

3. Muskeln der vorderen Extremität.

abdq M. abductor digiti V.
abpb M. » pollicis brevis.
abpl M. » » longus.
addq M. adductor digiti V.
adi M. » indicis.
adl Pars acromialis m. deltoidei.
adp M. adductor pollicis.
anext M. anconeus externus.
anint M. » internus.
anl M. » longus.
bi M. biceps.
bi' Caput longum m. bicipitis.
bi'' » breve » »
bri M. brachialis internus.
cbrb M. coracobrachialis brevis.
cbrm M. » medius.
cdl Pars clavicularis m. deltoidei.
dbr M. dorso-brachialis.
dptr M. » -epitrochlearis.
ecrb M. extensor carpi radialis brevis.
ecrl M. » » longus.
ecu M. » » ulnaris.
ed II M. » indicis.
edc M. extensor digitorum longus.
eds M. » » secundus.
epan M. epitrochleo-anconeus.
epb M. extensor pollicis brevis.
epl M. » » longus.
fddm M. flexor brevis digiti V.
fcr M. » carpi radialis.
fcu M. » » ulnaris.
fd 2—5 M. » digitorum sublimis.
fdp M. » » profundus.
fpb M. » pollicis brevis.
fpl M. » » longus.
ifp M. infraspinatus.
ie Mm. interrossei externi.
ii Mm. » interni.
ld M. latissimus dorsi.
lvc M. levator claviculæ.
lvs M. » scapulæ et serratus anticus major.
odq M. opponens digiti V.
pal M. palmaris longus.
pj M. pectoralis major.
pn M. » minor.
rhb M. rhomboideus.
sc M. subclavius.
sdl Pars scapularis m. deltoidei.

spl M. supinator longus.
ss M. subscapularis.
trm M. teres major.
trp M. trapezius.

4. Muskeln der hinteren Extremität.

abd V M. abductor digiti V.
abh M. » hallucis.
abm V M. » metatarsi V.
adb M. adductor brevis.
adl M. » longus.
adm M. » magnus.
bic M. biceps.
c 1, 2, 5 Mm. contrahentes.
cdfc M. caudofemoralis.
edb M. extensor digitorum communis brevis.
edl M. » » » longus.
ehb M. » hallucis brevis.
ehl M. » » longus.
fbd V M. flexor brevis digiti V.
fbhl M. » brevis hallucis lateralis.
fbhm M. » » » medialis.
ffib M. » fibularis.
ffa M. » accessorius.
ffdb M. » digitorum brevis.
ffdbl Mm. flexores » breves laterales.
fscp Fascia plantaris.
ftib M. flexor tibialis.
gla Vereinigter M. tensor fasciæ latæ, glutæus maximus und femorococcygeus.
gle M. glutæus medius.
glep M. » » posterior.
gli M. » minimus.
gm. M. gemellus.
gr. M. gracilis.
grc. M. gracilis accessorius.
gstr M. gastrocnemius.
ilp M. iliopsoas.
l 1—4 Mm. lumbricales.
oe M. obturator externus.
oi M. » internus.
ot M. » intermedius.
pc M. pectineus.
prb M. peroneus brevis.
prl M. » longus.
ppt M. popliteus.
qf M. quadratus femoris.
rf M. rectus »
smm M. semimembranosus.
smt M. semitendinosus.
sr M. sartorius.
tba M. tibialis anticus.
tbp M. » posticus.
vl M. vastus lateralis.
vm M. » medialis.

C. Nerven.

Die Nerven sind gelb dargestellt.

III—IX 3.—8. Hals- und 1. Brustnerv.
1 N. facialis.
1 a Pes anserinus N. facialis.
1 b Ramus cutaneus colli superior.
1 cc N. vagus.
2 N. accessorius Willisii.
3 N. occipitalis minor.
4 N. suprascapularis.
5 N. dorsalis scapulæ.
6 N. axillaris.
7 N. subscapularis.
7 a Ast desselben für M. subscapularis.
7 b » » » M. teres major.
7 c » » » M. latissimus dorsi.
7 d » » » M. dorso-brachialis.
8 Nn. thoracici anteriores.
8 a Ast derselben für M. pectoralis major.
10 N. musculo-cutaneus.
11 N. cutaneus brachii internus minor.
12 N. » » » major.
13 N. radialis.
13 a Ast derselben für M. dorso-epitrochlearis.
13 b Ramus superficialis desselben.
14—15 Vereinigter Stamm des N. ulnaris-medianus.
14 N. ulnaris.
14 a Ramus dorsalis desselben.
14 b Ast des Ramus dorsalis für die Insertionspartie der Plagiopatagium-Muskulatur.
14 c Ramus superficialis u. ulnaris.
14 d » profundus » »
15 N. medianus.
16 N. thoracicus superior zu Mm. dorso-brachialis und latissimus dorsi.
17 N. cruralis.
17 a N. femoralis.
17 b Ast des N. saphenus für die Plagiopatagium-Muskulatur.
18 N. obturatorius.
19 N. ischiadicus.
19 a Äste für M. femorococcygeus.
19 b » » Mm. semitendinosus, semimembranosus und biceps.
19 c » » M. glutæus maximus.
19 d » » » » minimus.
19 e » » » gemellus.
19 f N. plantaris lateralis.
19 f' Ramus profundus N. plant. lateralis.
19 g N. plantaris medialis.
19 g' Ast des letzteren für M. flexor digitorum brevis.
19 h N. peroneus.
19 h' Ramus profundus desselben.
19 h'' » superficialis »
19 i N. tibialis.
19 i' Ast desselben für M. popliteus.
19 i'' » » » » flexor tibialis.
19 k N. suralis.
19 l N. tibialis-Ast für M. flexor fibularis.
19 m A. des N. plantaris lateralis für M. flexor accessorius.

19 n Ast des N. plantaris lateralis für M. abductor digiti V.
19 o Ast des N. plantaris medialis für Mm. flexores digit. breves laterales.
19 p » » » » » » M. abductor hallucis.
19 q » » » » » » M. flexor hallucis brevis medialis.
19 r Äste des N. peroneus für M. extensor digitorum longus.
19 s » » » » » M. peroneus longus.

Wo nicht anders bemerkt, beziehen sich die Figuren auf Exemplar a (siehe Text pag. 5).

Tafel I.

Fig. 1—3. Hintere und basale Fläche des Schädels. *1* vom Exemplare a, *2* von c, *3* von d (vergleiche im Text pag. 8); $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 4. Muskulatur des Kopfes, Halses, der Brust und des Oberarms, sowie theilweise des Pro- und Plagiopatagium von der Ventralfläche. Mm. subclavius, pectoralis major und minor sind theilweise, M. biventer gänzlich abgetragen; im Übrigen sind die oberflächlichen Muskeln dargestellt. Das Sehlüsselbein ist theilweise entfernt und der Oberarm vom Rumpfe stark abgezogen. *hc'* Theil des M. humerocutaneus, welcher vom übrigen Muskel abgetrennt und zusammen mit der Haut abgezogen ist, um die unterliegenden Muskeln und Nerven des Oberarms zur Ansicht zu bringen. $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig 5. Volarfläche der Hand. Die Sehnen des M. flexor digitorum sublimis sind blau dargestellt, und ihr distales Ende ist mit Ausnahme derjenigen für den 5. Finger entfernt; nur an diesem ist die Sehne des M. palmaris longus (*pal*) gezeichnet. M. abductor pollicis brevis (*abpb*) ist nach aussen gelegt. $1\frac{1}{2}$ nat. Grösse.

Tafel II.

Fig. 6. Manubrium, Epicoracoideum etc. von der Ventralfläche. $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 7. Unterarm und Hand mit einem Theile des Fallschirms von Exemplar c; *y* die durch Mm. coraco- und humero-cutaneus gebildete Falte. $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 8. Oberflächliche Muskulatur der Schulter und vordern Extremität von der Dorsalfläche. *x* Fasern, welche M. anconæus quartus repräsentiren. $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 9. Dorsalfläche der Hand um die Anordnung der Sehnen der Mm. extensor digitorum secundus, indicis, pollicis longus et brevis (*eplb*) und abductor pollicis longus zu zeigen; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 10. Die tiefern Muskeln der Hand von der Dorsalfläche; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 11. Muskeln der Volarfläche der Hand nach Entfernung der Sehnen der langen Beuger; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.

Tafel III.

Fig. 12. Oberflächliche Schicht der Beugemuskeln der vorderen Extremität; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 13. Tiefere Muskeln der Dorsalfläche des Beckens; von Mm. glutæus medius und glut. medius posterior sind nur die Insertionstheile erhalten; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 14. Muskeln an der Lateralfläche des ventralen Beckenabschnittes; der Oberschenkel ist stark abgezogen; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 15. Tiefe hintere Muskeln am Unterschenkel und an der Plantarfläche des Fusses; die Sehnen des M. flexor digitorum brevis sind blau dargestellt. $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 16. Tiefe vordere Muskeln des Unterschenkels; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 17. Muskeln der Plantarfläche des Fusses, tiefe Schicht (vergleiche Fig. 15); $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 18. Halbschematisches Bild über das Verhalten der Sehnen der Mm. lumbricales und extensor digitorum brevis, von welchem die 5. Sehne (*edb V*) dargestellt ist; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.

Fig. 19—21. Plexus lumbosacralis. 19 vom Exemplare a, 20 von Ex. e, 21 von Ex. d; Fig. 19, 20 sind in $\frac{1}{1}$ nat. Grösse, 21 in $\frac{2}{1}$ nat. Grösse dargestellt.

Für Fig. 19—21 gemeinsame Bezeichnungen: die Ziffern bezeichnen die Ordnungsnummer des Wirbels in der Wirbelsäule; *l* Lenden-, *s* Kreuz-, *c* Schwanzwirbel, *cr* Nervus cruralis, *isch* N. ischiadicus, *obt* N. obturatorius, *p* N. pudendus.

Tafel IV.

Fig. 22. Bauchmuskeln und oberflächliche Muskeln an der Ventralfläche der hinteren Extremität; die von M. obliquus abdom. externus gebildete Rectusscheide ist zurückgelegt. *artf* Arteria femoralis; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 23. Die Art der Verbindung der Sehnen der Mm. flexor tibialis und fibularis; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 24. Gaumenfalten; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 25. Leber des Exemplar e von der hinteren Fläche gesehen; *ls* Lobus sinister, *lda* Lob. dexter anterior, *ldp* Lob. dexter posterior, *lsp* Lob. caudatus, *α* Einschnitt für den Oesophagus, *β* Vesica fellea, *γ* Ductus choledochus, *δ* Arteria hepatica, *ε* Vena portæ, *vci* Vena cava inferior; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 26. Unterkiefer vom Exemplar e, mediale Seite; betreffs der Bezeichnungen vergleiche den Text pag. 57—58; $\frac{2}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 27. Zweiter Milchbackzahn im Oberkiefer von Ex. c.
Fig. 28. Zweiter Prämolar im Oberkiefer von Ex. a.
Fig. 27 und 28 sind schräg von innen und oben gesehen und in $\frac{2}{1}$ nat. Grösse dargestellt.
Fig. 29. Hirn von Erinaceus europæus adult.; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 30—32. Hirn von Gal. Temminckii juv. Ex. c; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 33—35. » » Pteropus Gouldii adult.; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Figg. 29, 30, 33, sind von oben, 31, 34 von der Lateralfläche, 32, 35 von der Medialfläche gesehen. Für Fig. 29—35 gültige Bezeichnungen: *bo* Bulbus olfactorius, *ca* Commissura anterior, *cc* Corpus callosum, *cm* Commissura media, *cq* Corpora quadrigemina, *Fl* Flocculi, *Fs* rudimentäre Fissura Sylvii, *Goh* Grenzfurche des Tractus olfactorius und Gyrus hippocampi, *guh* Gyrus hippocampi et uncinatus, *Kf* Kreuzfurche, *lHf* laterale Hauptfurche, *mHf* mediale Hauptfurche, *olHf* vordere longitudinale Hauptfurche, *vsHf* vordere senkrechte Hauptfurche.

Tafel V.

Fig. 36. Oberflächliche Muskeln an der Dorsalfläche der hinteren Extremität; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 37. Magen und Milz des Ex. e; *α* Milz, *β* Oesophagus, *γ* Ductus choledochus, *δ* Ductus pancreaticus. *ε* Pylorus, *ζ* Dünndarm; $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 38. Verschiedene Theile der Dickdarmschleimhaut (Exemplar c), vergleiche den Text pag. 63); *Pg* Peyer'sche Drüsen; etwa $\frac{3}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 39. Regio pubica und Schwanzwurzel beim Weibchen; *An* Anus, *S* Schwanz, *Vg* Scheideneingang, *x* Höhle des Präputium mit den warzenförmigen Vorsprüngen der Clitoris (*Vr*); $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 40—42. Weibliche Geschlechtsorgane, 40 vom Ex. a, 41 neugebornes Thier (Zool. Mus. Leiden), 42 vom Ex. b, von der Ventralfläche aufgeschnitten und Ränder auseinandergelegt; eine biegsame Sonde (*x*) ist durch das linke Os uteri geführt. Gemeinsame Bezeichnungen: *f* Schleimhautfalte der Vagina, *Ld* Ligamentum diaphragmaticum, *Lo* Lig. ovarieum, *Lt* Lig. teres, *Oab* Ostium abdominale des Eileiters (*Od*), *Ov* Ovarium, *P* Peritonealsack, das Ovarium umhüllend, *U* Uterus, *V* Vagina, *Vu* Vesica urinaria. Fig. 40 $\frac{1}{1}$ nat. Grösse, 41 und 42 $\frac{2}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 43. Dammuskeln des Weibchens; *blc* M. bulbocavernosus, *Bv* Bulbus vestibuli, *Cl* Clitoris, *ischc* M. ischiocavernosus, *nc* Nerv. dorsalis elitoridis, *rpr* M. retractor præputialis, *urv* M. urethralis et vaginæ, *Vg* Vagina, *Vr* Lage des warzenförmigen Vorsprunges der Clitoris (vergl. Fig. 39); $\frac{1}{1}$ nat. Grösse.
Fig. 44—45. Dammuskeln des Männchens (Ex. c), in Fig. 44 ist der Penis caudalwärts gelegt. Gemeinsame Bezeichnungen: *blc*, *ischc* und *rpr* wie in Fig. 43, *An* Anus, *Lsp* Ligamenta suspensoria penis, *pbc* M. puboeavernosus, *Vr* Seitenhöcker am Penis; etwa $\frac{2}{1}$ nat. Grösse.

NACHSCHRIFT.

Nach Abschluss der vorliegenden Arbeit erhielt ich W. K. Parker's »*On Mammalian Descent: The Hunterian Lectures for 1884*», London 1885, in welchem Buche die Genealogie des Galeopithecus gleichfalls berührt wird. Zunächst pag. 175 liest man folgenden Passus: »It (nämlich Gal.) used to be thought to be a Lemur; then a Bat; it is almost equally akin to a flying Phalanger — a Marsupial; for, as shown in the woodcut, there is a very marked rudiment (so it appears to me) of the pouch to be seen in the embryo.» Dank der Güte des Herrn Director D:r Jentink habe auch ich einen neugebornen Gal. untersuchen können, ohne jedoch irgend etwas zu finden, was einem Beutelthier-Marsupium homolog wäre. Doch es bedarf nicht einmal der erneuerten Untersuchung, um sich von der Haltlosigkeit vor P.'s Deutung zu überzeugen. Dieselbe erhellt zur Genüge aus der beigegebenen Figur 15, welche die fragliche Bildung beim Gal.-Embryo versinnlichen soll; auf derselben sieht man nämlich die deutlich erkennbaren beiden Zitzen-Paare, und zwar lateralwärts und völlig ausserhalb der langen und, wie es scheint, nach hinten offenen Hautfalten, welche dagegen den Nabelstrang umfassen. Nun wird man aber wohl zugeben müssen, dass nicht alle möglichen Faltenbildungen an der Bauchfläche mit dem Marsupium der Beutelthiere homologisirt werden können, sondern dass als erstes und unentbehrliches Criterium desselben die Umschliessung der Zitzen gelten muss. Da aber dies Criterium im vorliegenden Falle durchaus fehlt, so ist P.'s Auffassung entschieden zurückzuweisen.

Ein als Parasphenoid gedeuteter Knochen und die Umbildung des Os tympanicum, welch letzterer Process ganz in der oben (pag. 8) näher geschilderten Weise auch von P. beschrieben wird, sind die neuen Thatsachen, mit welchen P. unsere Kenntniss vom Baue des Gal. bereichert. Er gedenkt ferner in Kürze des Exterieurs des Patagium und der ebenfalls bereits mehrmals beschriebenen Eigenthümlichkeiten des Zahnsystems. Hierauf bespricht er den Schädel (pag. 177): »In one respect the only skulls that come near that of the Colugo are those of the winged forms, both of the Sauropsida and Mammalia — Birds and Bats. In these skulls the landmarks are all gone, except the holes for vessels and nerves, and the notches and ridges, that are in all skulls; all the sutures are filled in with bony matter.» Zunächst ist zu bemerken, dass das zeitige Verschwinden der Suturen des Schädels auch bei anderen Säugern, wie Monotremata und mehreren Insectivoren

angetroffen wird. Aber was beweist denn das frühere oder spätere Verschwinden der Suturen für die Verwandtschaftsverhältnisse der fraglichen Thiere? Doch nicht das Mindeste. Wäre es überhaupt gerechtfertigt, diese Übereinstimmung als Stütze für den genetischen Zusammenhang des Gal. mit Chiroptera anzuführen, so müsste dieselbe natürlich ebenfalls für nahe Verwandtschaftsverhältnisse der letzteren einerseits, sowie Vögeln und Pterodactyli anderseits sprechen.

Man wird somit sehr überrascht auf pag. 176 die Behauptung zu finden, dass Gal. »a scarcely modified, early Tertiary Bat» ist. Wie P. zu diesem Resultat gelangen kann — ganz abgesehen davon, dass die ältesten (eocänen) tertiären Fledermäuse nicht Galeopithecus-ähnlich, sondern mit Ausnahme des Baues des Unterarms und Unterschenkels (vgl. N:o 26) völlig mit den lebenden Vespertiliones übereinstimmen — bleibt dem Leser völlig verborgen; die von P. angeführten Thatsachen führen doch gewiss nicht dazu.

Aber Gal. ist nach P.'s Ansicht nicht das einzige Geschöpf, welches sich zu einer Fledermaus ausbilden könnte! Es heisst nämlich pag. 197 von Chiromys folgendermassen: »In this type, in the adult, the dentition is very similar to that of the Squirrel, whilst the fingers are elongated into long, pointed structures, that seem to be the wing of a Bat, *in process of making*[1]).» Falls es dem Verfasser mit diesem Ausspruche Ernst ist, muss man in der That fürchten, dass das Publicum, für welches das »Mammalian Descent» bestimmt ist, keine hohen Gedanken von den Methoden der phylogenetischen Forschung erhalten wird, denn nicht einmal in einer wissenschaftlichen Causerie können solche Darstellungen am Platze sein.

Dass das Buch viele höchst anregende Zusammenstellungen und wichtige Entdeckungen besonders auf dem Specialgebiete des Verfassers, der Schädelentwicklung, enthält, wird jeder gerne und dankbar anerkennen. Dennoch wird man im Grossen und Ganzen auch durch diese Arbeit die Wahrheit bekräftigt finden, dass einzelne aphoristische Beobachtungen und geistreiche Aperçus nicht ausreichen, um genealogische Probleme endgültig zu lösen.

---

[1]) Kursivirt von Parker.

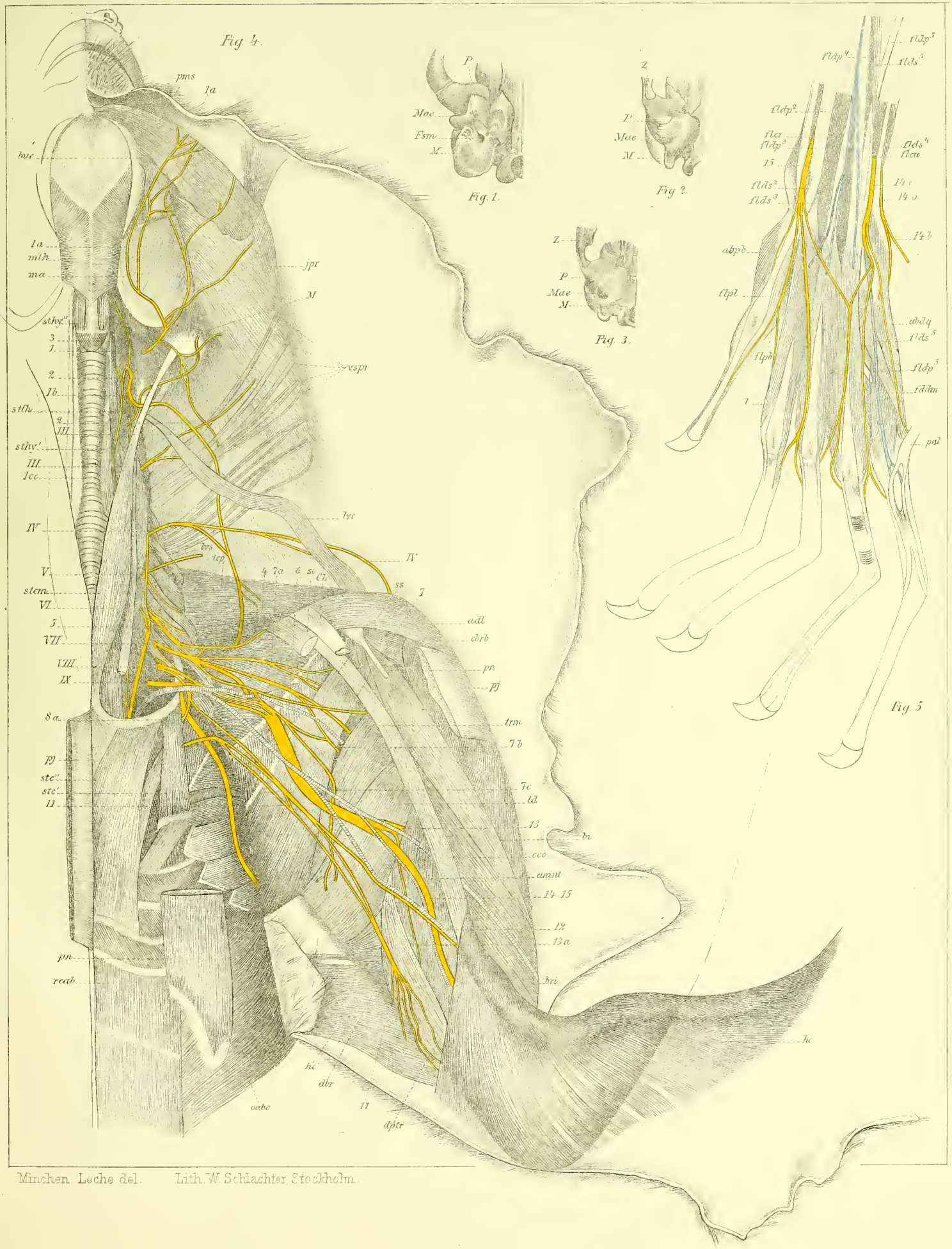
Stockholm im September 1885.

INHALTSVERZEICHNISS.

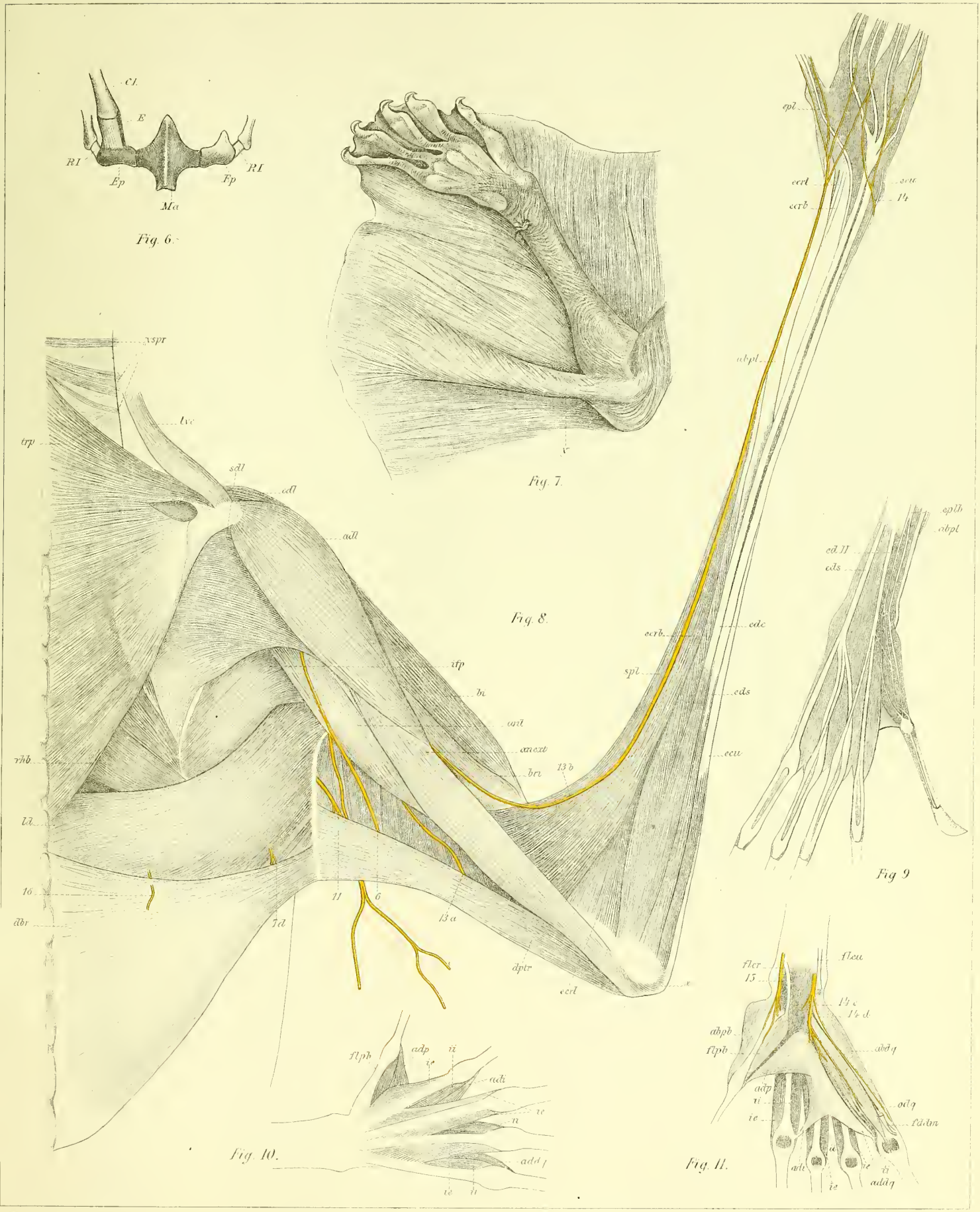
Seite

Vorbemerkungen ... 3
Skelet ... 6
Muskelsystem:
I. Muskeln des Fallschirms. a) Beschreibung ... 14
b) Vergleichung; Entwicklung des Patagium bei den Säugethieren ... 16
II. Muskeln der vorderen Extremität.
A. Muskeln zwischen Stamm und Extremität. a) Beschreibung ... 21
b) Vergleichung ... 22
B. Schultermuskeln. a) Beschreibung ... 23
b) Vergleichung ... 23
C. Muskeln des Oberarms ... 24
D. Muskeln des Unterarms.
1) Vom Nervus ulnaris innervirte Muskeln ... 25
2) Vom Nervus medianus innervirte Muskeln. a) Beschreibung ... 25
b) Vergleichung ... 26
3) Von Nervi medianus und ulnaris versorgter Muskel ... 26
4) Vom Nervus radialis versorgte Muskeln. a) Beschreibung ... 27
b) Vergleichung ... 28
E. Muskeln der Hand ... 29
III. Muskeln der hinteren Extremität.
A. Muskeln der Hüfte. a) Beschreibung ... 30
b) Vergleichung ... 32
B. Muskeln des Oberschenkels.
1) Vom Nervus cruralis innervirte Muskeln ... 33
2) Vom Nervus obturatorius innervirte Muskeln. a) Beschreibung ... 33
b) Vergleichung ... 34
3) Vom Nervus ischiadicus innervirte Muskeln. a) Beschreibung ... 35
b) Vergleichung ... 35
C. Muskeln des Unterschenkels.
1) Vom Nervus peroneus innervirte Muskeln. a) Beschreibung ... 37
b) Vergleichung ... 38
2) Vom Nervus tibialis innervirte Muskeln. a) Beschreibung ... 39
b) Vergleichung ... 40
D. Muskeln des Fusses.
1) Dorsale Muskeln. a) Beschreibung ... 40
b) Vergleichung ... 41
2) Plantare Muskeln. a) Beschreibung ... 42
b) Vergleichung ... 43

IV. Muskeln des Stammes. Seite
A. Muskeln des Kopfes und des Halses ... 45
B. Schwanzmuskeln ... 46
C. Bauchmuskeln ... 46
Nervensystem.
1) Gehirn. a) Beschreibung ... 48
b) Vergleichung ... 49
2) Gehirn- und Halsnerven ... 51
3) Plexus brachialis ... 52
4) Plexus lumbosacralis ... 54
Verdauungsorgane.
I. Zahnsystem. a) Verhalten zwischen erster und zweiter Dentition ... 56
b) Resultate und Vergleichung mit anderen Säugethieren ... 58
II. Zunge ... 61
III. Der Darmcanal und seine Anhangsorgane. a) Beschreibung ... 62
b) Vergleichung ... 64
Athmungsorgane und Gefässsystem ... 66
Harn- und Geschlechtsorgane.
a) Beschreibung ... 67
b) Vergleichung ... 69
Dammuskulatur ... 70
Zusammenfassung und Resultate ... 72
Verzeichniss der citirten Literatur ... 81
Erklärung der Abbildungen ... 83
Nachschrift ... 89



Minchen Leche del. Lith. W. Schlachter, Stockholm.


Cl.
E
RI
Ep
Ma
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9
Fig. 10.
Fig. 11.
vspr
lvc
trp
sdl
cdl
adl
ifp
bi
anext
bri
13 b
rhb
ld
16
dbr
7d
11
6
13 a
dptr
ecrl
x
epl
ecrl
ecrb
ecu
14
abpl
ecrb
edc
spl
eds
ecu
eplb
abpl
ed II
eds
flcr
15
fleu
14 c
14 d
abpb
flpb
abdq
adp
ii
ie
odq
fddm
adi
ie
ii
addq
flpb
adp
ii
ie
adi
ie
ii
addq
ie
ii

ROYAL COLLEGE OF SURGEONS
FEB 25
LIBRARY

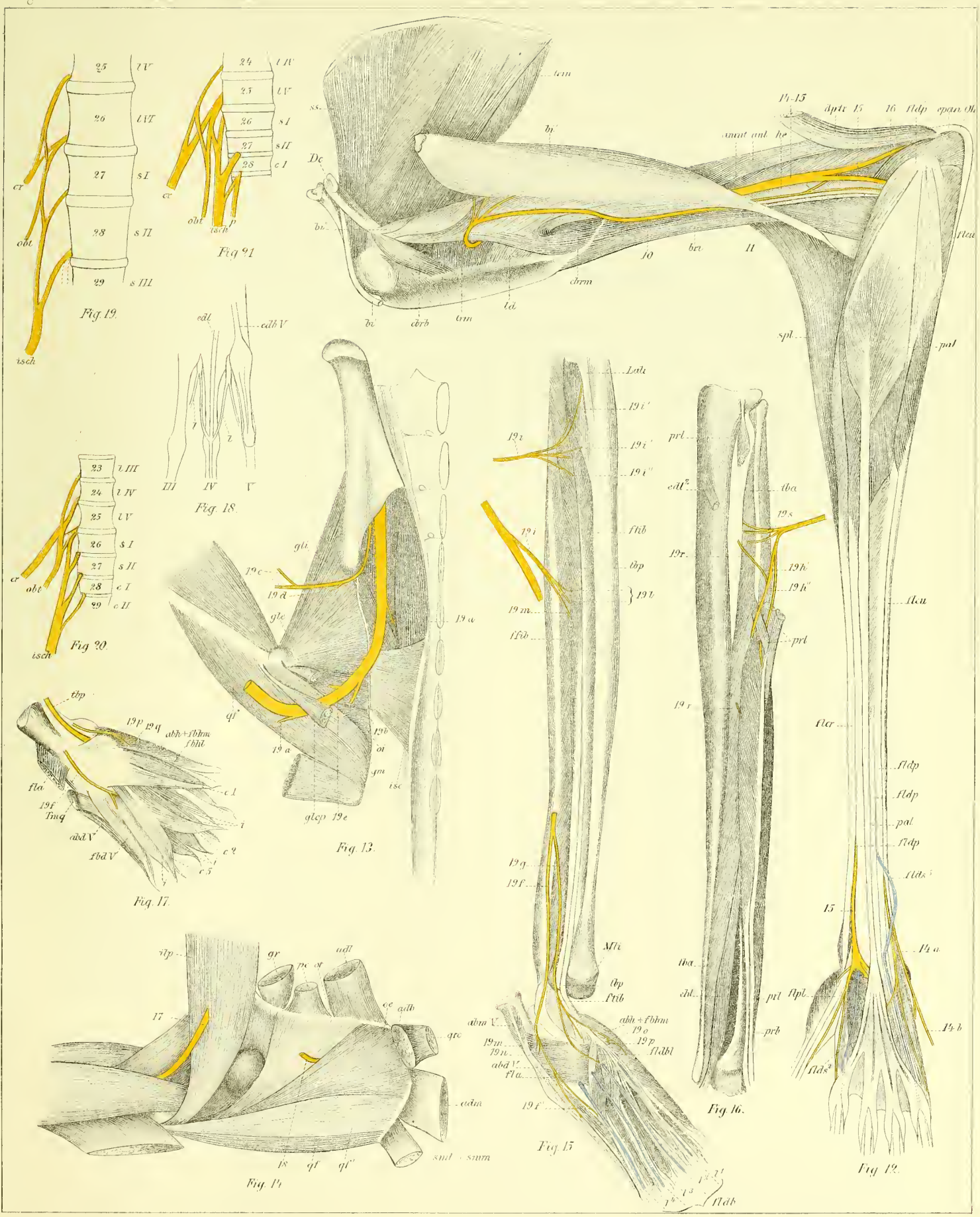


Fig. 19.
Fig. 21.
Fig. 18.
Fig. 20.
Fig. 13.
Fig. 17.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 12.

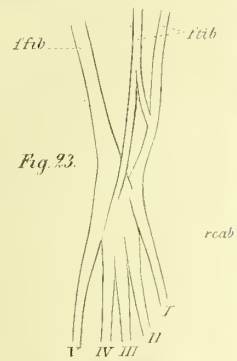


Fig. 23.

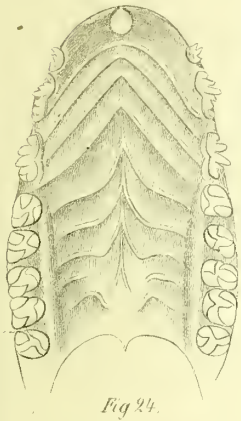


Fig 24.

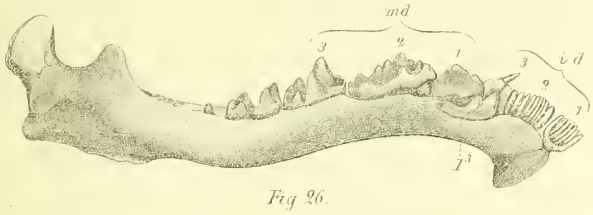


Fig 26.

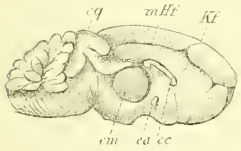


Fig 32.

Fig 35.

Fig 29.

Fig 28.

Fig 27.

Fig 30.

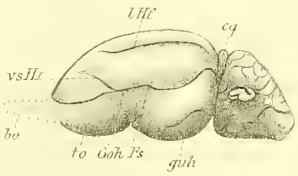


Fig 31.

Fig 33.

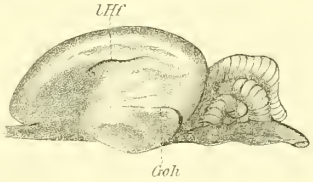
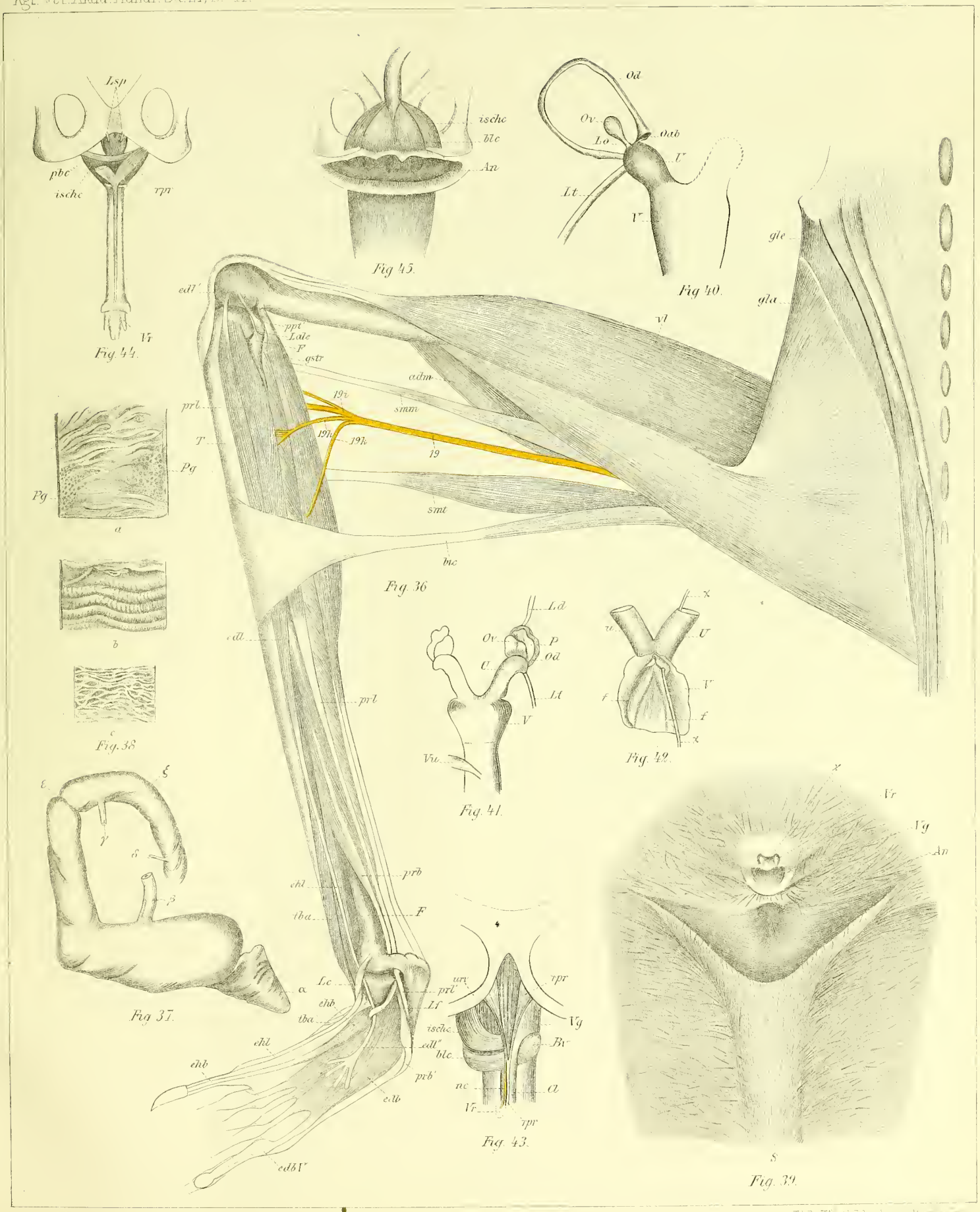


Fig 34.

Fig 25.

Fig 22.

ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF
LIBRARY



Minchen Leche et autor del.

Lith. W. Schlachter, Stockholm.

LIBRARY